This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

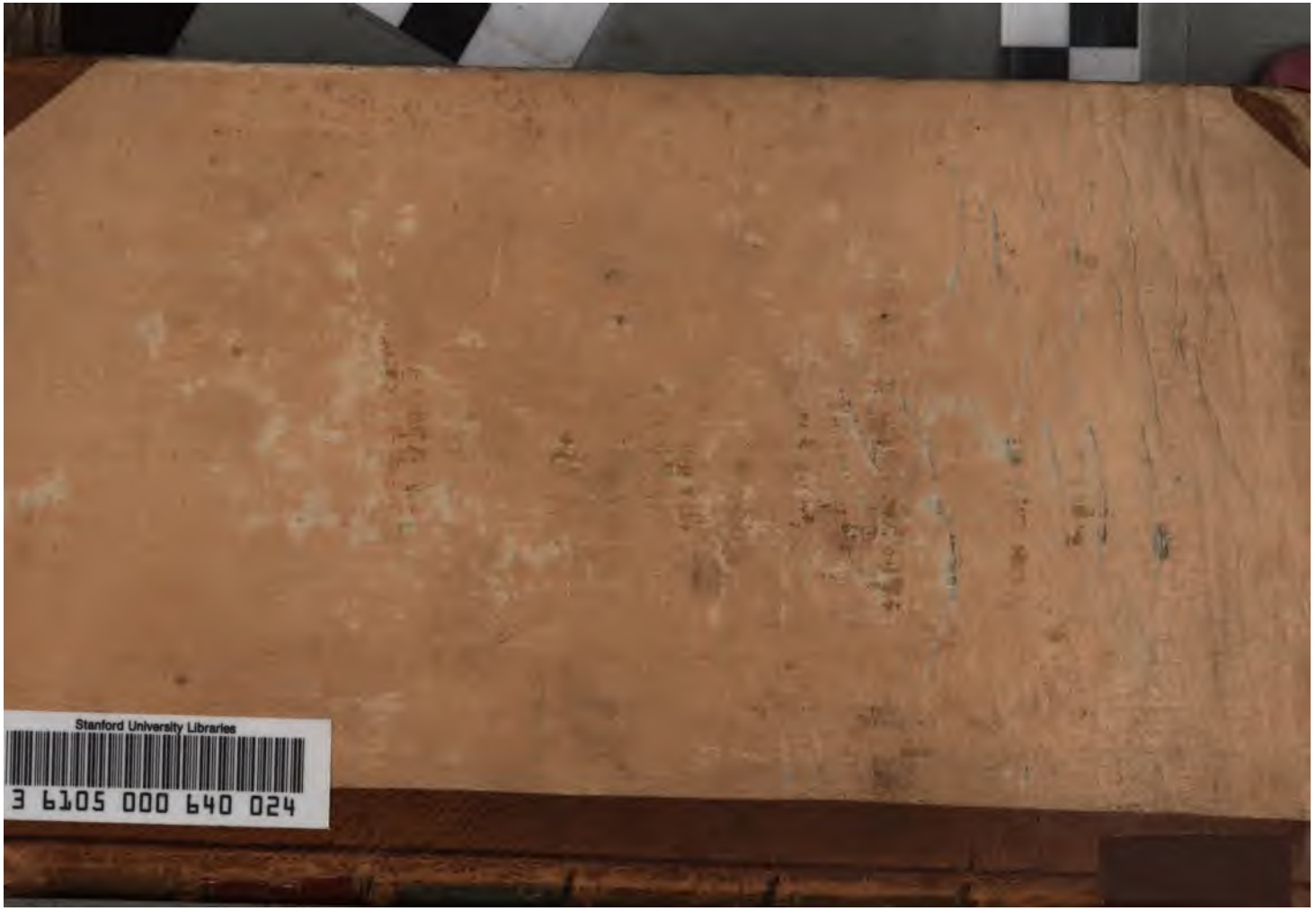
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


Stanford University Libraries
3 6105 000 640 024

530.5
H613
Ser. 1a

ANNALEN

DER

PHYSIK,

NEUE FOLGE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. A. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. ÖKON. U. KAMERALWISS. GES. ZU LEIPZIG, U. D. GES. ZU ERLANGEN, GÖTTINGEN, HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK; UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU BERLIN, U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

ZWÖLFTER BAND.

MIT SIEBEN KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

BEI JOH. AMBROS. BARTH.

1822.

ANNALEN

DER

PHYSIK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. DE KOPENHAGEN, DER ÖKON. NATURFREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. ÖKON. U. D. STRATEW. GES. ZU LEIPZ. U. D. ÖKON. ZU ERLANG., BRÜNING., MALLER., JENA., BRAUNS., POTSDAM U. ROSTOCK; UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖNIGL. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

ZWEI UND VIERZIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH.

1813.

LIBRARY

Inhalt.

Jahrgang 1812. Band 3.

Erſtes Stück

I. Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls bei hohen Temperaturen, von Dr. Benzenberg in Düſſeldorf Seite 1

II. Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Luftarten, von Benzenberg 22

III. Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls in Waſſerdämpfen, von Benzenberg 30

IV. Verſuch einer lateiniſchen Nomenclatur für die Chemie, nach electriſch-chemiſchen Anſichten, von Berzelius, Prof. d. Chemie u. Pharm. u. Mitgl. d. Ak. d. Wiſſ. zu Stockholm. Frei bearbeitet, und mit Vorſchlägen für die deutſche Nomenclatur begleitet, von Gilbert 1

Imponderabilien 39

Ponderabilien 41

I. Einfache Körper 45

1) Sauerſtoff; 2) Metalloide 45

3) Metalle 47

II. Zuſammengeſetzte Körper 52

A. Unorganiſche 54

B. Organiſche 76

a. Pflanzenſtoffe, nach Herrn Wahlenberg's Klaſſificirung 78

b. Thieriſche Körper 88

V. Ueber die leichteste und leichteste Verfahren, das Silber aus seiner Verbindung mit Salzsäure (Hornsilber), beinahe ohne allen Aufwand von Kosten und Arbeit, regulinisch darzustellen, von Dr. N. W. Fischer, prakt. Arzt u. Univers. Doc. zu Breslau Seite 90

VI. Zwei neue Manometer, empfohlen vom Salinen-Inspector Rettberg zu Rothenfelde 99

VII. Analyse des zu Erxleben im Elb-Departement am 15ten April 1812 herabgefallenen Meteorsteins, von Strömeyer, Prof. der Chemie zu Göttingen 105

VIII. Bericht über den Steinregen bei Toulouse am 10ten April 1812, von einer Commission aus Mitgl. der Akad. d. Wiss. zu Toulouse 111

IX. Ein neues Metall, *Junonium*, entdeckt vom Dr. Thom. Thomson zu Edinburg 115

Zweites Stück.

I. Untersuchungen über die Zerfliesbarkeit der Körper von Gay-Lussac, vorgel. d. 17. Mai 1812 117

II. Ueber die Verwandlung der Stärke und andrer Körper in Zucker, von Vogel, frei dargestellt von Gilbert 123

III. Resultate von Versuchen über den Milchzucker, welche die Herren Boullon-Lagrange und Vogel der pharm. Ges. in Paris am 15. Juli 1810 vorgelesen haben. 135

IV. Von dem Pflanzenschleime, und ob er mit dem Gummi einerlei Körper ist, oder nicht; von Vauquelin 140

V. Resultat der Untersuchungen des Hrn. Bla[illegible] und in Paris über das Blausäure und dessen Farbenstoffe (vergl. XI.) Seite 145

VI. Ueber den Einfluss der Daltonschen Theorie auf die Lehren von der Geschwindigkeit des Schalls, vom Höhenmessen mit dem Barometer, von der Eudiometrie und von der Strahlenbrechung, vom Dr. Benzenberg in Düsseldorf 155

Ueber ihren Einfluss

1) auf die Lehre von der Geschwindigkeit des Schalls 156

2) auf die Lehre vom Höhenmessen mit dem Barometer 162

3) auf die Eudiometrie 176

4) auf die Lehre von der astronomischen Strahlenbrechung 188

Anhang. Ueber die Correction für die Wärme der Luft, beim Höhenmessen mit dem Barometer 191

VII. Der verwünschte Burggraf in Ellbogen in Böhmen, ein Meteorolit, von Neumann, Prof. d. Chemie zu Prag 197

VIII. Chemische Analyse eines der Meteorsteine, welche am 4. Dec. 1807 zu Weston in Nordamerika herabgefallen sind, von Warden, Gen. Consul d. verein. Staat. zu Paris 210

IX. Berechnung des in Frankreich am 15. Mai 1811 beobachteten leuchtenden Meteors (vor. Band S. 455), vom Prof. Brandes zu Breslau 215

X. Bemerkungen über die Entstehung einer neuen Insel an der Nordwestküste Amerikas, unweit Unalaska, vom Hofr. Langsdorf 217

XI. Darſtellung und Eigenſchaften der *Hematine*, ein Zuſatz zu Auſſ. V. Seite 221

XII. Reſultate aus vergleichenden Verſuchen über die aus Gummi und Milchzucker bereitete Schleimſäure, von Laugier in Paris; Zuſatz zu Auſſatz III u. IV. 228

XIII. Fortgeſetzte Verſuche über die Wiederherſtellung des Silbers aus Hornſilber, vom Dr. Fiſcher, prakt. Arzte u. Univerſ. Doc. zu Breslau 239

1) Nachtrag zu ſeinem Auſſatze S. 90. 250

2) Ueber ein merkwürdiges Vorkommen der Euchlorine 252

XIV. Ein deutſcher Naturforſcher hat zuerſt die Euchlorine wahrgenommen. Aus einem Schreiben des Hrn. Dr. Rein in Leipzig 255

Drittes Stück.

I. Beſchreibung eines neuen flügelartigen Schiffsruders, und einiger damit angeſtellten Verſuche, von Zachariae, Lehrer zu Kloſter Roſsleben 257

II. Unterſuchungen über die Eiſenoxyde von Gay-Luſſac in Paris; Auszug aus e. am 7. Nov. 1811 in der *Soc. d'Arcueil* vorgel. Abhandlung 265

III. Ueber das Niederſchlagen der Metalle durch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas von Gay-Luſſac, vorgel. an demſ. Tage 273

IV. Zwei Schreiben des Prof. Berzelius, Mitgl. d. ſchwed. Ak. d. Wiſſ. an den Prof. Gilbert 276

2) Weitere Natur der Euchlorine und der Euchlorsäure 276

2) Entdeckungen neuer Metall-Oxyde, Metall-Säuren und Schwefel-Metalle 282

3) Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine und der Euchlorine 288

4) Eine merkwürdige Erscheinung von Feuer, und Entstehung von Verbindungen in verschiednen Graden der Innigkeit, bei einerlei Mischungs-Verhältnis 294

5) Drucksehler 297

V. Bemerkungen über Davy's Hypothese über die Natur des oxygenirt-salzsauren Gas, von Berthollet, Mitgl. des Erhalt. Senats u. des Instituts; freibearb. von Gilbert 299

VI. Chemische Zerlegung des Indigs von Guatimala, und der Waid- und der Indig-Pflanze, von Chevreul in Paris; frei ausgezogen von Gilbert 315

VII. Indigo-Bereitung aus dem Waid, nach dem Dr. Heinrich, kais. kön. Rathe; frei ausgez. von Gilbert 328

VIII. Beschreibung einer veränderten *Camera lucida*, vom Prof. Lüdicke in Meissen 338

IX. Einige Nachträge zu dem Berichte über den Steinregen bei Toulouse am 16ten April 1812 (Annal. Sept.-Heft S. 111) 343

X. Einige merkwürdige Versuche über den Zustand des Eisens in den Mineralquellen zu Bath, von Gibbes zu Bath 347

Viertes Stück.

I. Analyse des ölerzeugenden Gas, und Beweis, dass es das wahre Kohlen-Wasserstoffgas ist, von Theodor von Saussure, frei bearbeitet von Gilbert Seite 351

II. Beschreibung eines Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brennbaren Gasarten durch langsames Verbrennen, und Anwendung desselben zu Versuchen über das Gas aus Steinkohlen, von Will. Henry; frei zusammengezogen von Gilbert 359

III. Beschreibung eines Condensators und zugleich Duplicators der Electricität, nebst Versuchen, von Wilson in London 376

IV. Einige Bemerkungen über physikalische Gegenstände, vom Prof. Muncke zu Marburg 387

1. Ueber Luftpumpen 387
2. Das Barometer 396
3. Messung durch den Schall 397
4. Ein Hof um den Mond 403

V. Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der Insel St. Michael, vom Kapitain S. Tillard. Mit Zusätzen von Dr. Horner in Zürich 405

VI. Mesmer's thierischer Magnetismus 415

Kritisches Sach- und Namen-Register über die sechs Bände der Jahrgänge 1811 und 1812 dieser Annalen, Neue Folge B. 7—12, oder Band 37—42; ausgearbeitet von Gilbert 421

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, NEUNTES STÜCK.

I.

Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls bei hohen Temperaturen.

Vom

Dr. Benzenberg in Düſſeldorf.

Ich habe in den Annalen (Neue Folge B. 5. S. 383) die Verſuche bekannt gemacht, welche ich im J. 1809, auf einer Standlinie von 2 Stunden, über die Geſchwindigkeit des Schalls bei einer Temperatur, die nahe am Eispunkte war, anzuſtellen Gelegenheit hatte. Ich will jetzt die Verſuche mittheilen, die ich im Jahr 1811 auf derſelben Standlinie an einem Tage angeſtellt habe, der mit zu den heiſſeſten des Jahrs gehörte, nemlich am 8ten Juni. Es war ein glückliches Zutreffen, daſs dieſer Tag gerade der Vorabend zu dem Feſte war, welches man wegen der Taufe des Königs von Rom feierte, und an dem von der Batterie des Eiskellers 200 Kanonenſchüſſe abgefeuert wurden.

Ehe ich jedoch dieſe Verſuche anführe, will ich ein Paar kleine Irrthümer berichtigen, die ich in meinen Verſuchen von 1809 ſpäterhin gefunden habe. Ich hatte die Länge der Standlinie zu 27906 par. Fuſs angegeben. Sie iſt aber 27927 par. Fuſs. Damals wurden gerade die Feſtungswerke demolirt, und der Punkt auf dem Walle, wo die Kanonen ſtanden, konnte nur durch Schätzung auf den groſsen Kirchthurm bezogen werden, welcher der eigentliche Dreieckspunkt iſt. Auch iſt, weil mehrere Kanonen abgefeuert wurden, die ungefähr 50 bis 100 Fuſs aus einander ſtanden, der Punkt, den man als den Mittelpunkt des Schalls anſieht, immer um einige Fuſs ungewiſs.

Die Beobachtungen vom 3. *December* 1809 des Morgens 7 Uhr geben, wenn man ſie hiernach ſcharf reducirt, die Geſchwindigkeit des Schalls zu 1031,9 par. Fuſs in 1 Sex. Secunde bei $1\frac{1}{2}°$ R.

Die zweite Bemerkung betrifft die Beobachtungen, die ich am 3. December 1809 des Abends angeſtellt habe, und die bei lebhaftem Winde nur eine Geſchwindigkeit von 1032,8 Fuſs gaben, indeſs die des vorigen Abends, unter faſt gleichen Umſtänden, eine Geſchwindigkeit von 1042 p.F. gegeben hatten. Ich habe ſeit der Zeit den Grund dieſer mir damals unerklärlichen Abweichung gefunden. Er liegt in einem *conſtanten Fehler des Gehörs*, den man jedesmal begeht, wenn der Schall ſo ſchwach iſt, daſs man ihn kaum von anderem Ge-

räuſche unterſcheiden kann. In der Ungewiſsheit, in der das Ohr iſt, ob der Schall, welchen man hört, der erwartete Schall wirklich iſt, oder nicht, läſst man die Tertien-Uhr jedesmal zu ſpät los, indem man nicht den Anfang der Schallwelle beobachtet, ſondern den Theil derſelben, der mehr nach dem Ende zu, und jedesmal ſtärker als der anfangende Schall iſt. Auf dieſelbe Weiſe fand ich den 9. Juni 1811 die Geſchwindigkeit des Schalls aus 7 Beobachtungen auch um 11 Fuſs zu klein, weil der Schall an dieſem Tage ſo ſchwach war, daſs man ihn kaum hören konnte.

Ich komme nun zu den Verſuchen, welche ich am 8. Juni 1811, einem der wärmſten Tage des Jahrs, und am 9. Juni in einer gemäſsigten Temperatur, über die Geſchwindigkeit des Schalls an demſelben Local, wie die vorigen Verſuche, angeſtellt habe. Folgende tabellariſche Darſtellungen zeigen die Reſultate derſelben in möglichſter Kürze:

1.

Ratingen den 8. Juni 1811, Abends zwiſchen 6 und 7 Uhr.

Die Luft war heiter. Um 2 Uhr ſtand der Wärmemeſſer im Schatten auf 25° R. Die Tertienuhr war von Pfaffius in Weſel und auf dieſelbe Weiſe gebaut, wie die des phyſikaliſchen Cabinets, welche bei den Verſuchen im Jahr 1809 gebraucht wurde. Es war dieſelbe Uhr, welche der Künſtler dem Nationalinſtitute vorgelegt hatte.

Zwiſchenzeit zwiſchen Blitz und Knall in Decimal-Secunden und Tertien.

Beobachtungen bei 22,7° R.

1.	Beob.	29″,80‴ Decim.
2.	—	29,88
3.	—	29,91
4.	—	29,75
5.	—	29,77
6.	—	29,84
7.	—	29,82
8.	—	29,93
9.	—	29,86
10.	—	30,00
11.	—	29,90
12.	—	29,83
13.	—	29,70
14.	—	29,86
15.	—	29,78
16.	—	29,84
17.	—	29,73
18.	—	29,81

Mittel 29″,83‴,3
Gang d. Uhr + 9,4

Wahres Mittel 29″,92‴,7 Dec.
= 25″,85‴,7 Sex.
Standlinie = 27927 p. Fuſs.
Alſo Geſchw. des Schalls in 1 Sec. Sexag. Zeit = 1080 p. F. bei 22°,7 R.

Beobachtungen bei 22°,4 R.

1.	Beob.	29″,83‴ Decim.
2.	—	29,83
3.	—	29,87
4.	—	29,85
5.	—	29,69
6.	—	29,97
7.	—	29,78
8.	—	29,86
9.	—	29,80
10.	—	29,94
11.	—	29,88
12.	—	29,83

Mittel 29,84,4
Gang d. Uhr + 9,4

Wahres Mittel 29,938 Dec.
= 25″,866 Sex.
Standlinie = 27927 par. F.
Alſo Geſchw. des Schalls in 1 Sec. = 1079,7 par. Fuſs, bei 22°,4 R.

Die erſten 18 Beobachtungen wurden vom Trigonometer *Windgaſſen* angeſtellt. Es waren die erſten Schallverſuche, welche er machte. Man ſieht an ihnen, wie leicht es iſt, mit Tertienuhren zu beobachten. — Die übrigen 20 Kanonenſchüſſe giengen theils durch Geräuſch auf der Straſse, theils durch Uhrenſchlagen verloren.

2.

Den 9. Juni wurden des Morgens um 9 Uhr wieder 50 Kanonenſchüſſe abgebrannt. Allein es war ein ſo ſtarker Gewitterregen, daſs es unmöglich war, den Blitz von der Kanone zu ſehen.

Gegen Mittag wurde der Himmel wieder heiter. Die Luft war aber noch voll Dünſte. Der Schall war im Geräuſche der Straſse nur ſehr ſchwach zu hören, und die meiſten von den 50 Kanonenſchüſſen, welche zwiſchen 11 und 12 Uhr abgebrannt wurden, giengen verloren. Wir erhielten nur folgende 10 Beobachtungen.

Ratingen den 9. Juni 1811 zwiſchen 11 und 12 Uhr Mittags. Temp. 10° R. Der Wind war beinahe ſenkrecht auf die Standlinie.

1.	Beob.	30″,78‴ Dec.
2.	—	30,72
3.	—	30,82
4.	—	30,00
5.	—	30,75
6.	—	30,63
7.	—	31,07
8.	—	30,63
9.	—	30,87
10.	—	30,85

Mittel aus 8 Beobb. nach Auslaſſung von No. 4 und 7 30″,75‴,6 Dec.
Gang der Uhr + 9,6
Wahres Mittel 30,852 Dec.
= 26″,66 Sexag.
Alſo Geſchwind. des Schalls in 1 Sec., = 1048 par. Fuſs bei 10° R.

3.

Des Abends zwiſchen 6 und 7 Uhr wurden wieder 50 Kanonenſchüſſe abgebrannt. Der Schall war aber ſo äuſserſt ſchwach, daſs nur ſelten eine Beobachtung gelang, und ſelbſt bei dieſer war man noch

oft ungewiſs, ob man den Schall wirklich gehört habe oder nicht.

Ratingen den 9. Juni 1811, Abends zwiſchen 6 und 7 Uhr. Die Wärme war $15\frac{1}{2}°$ R.

1. Beob.	30″,80 Dec.	Mittel aus 7 Beobb. mit Auslaſſung von No. 5	30″,62‴,4 Dec.
2. —	30 ,89	Gang der Uhr	9 ,6
3. —	30 ,40	Wahres Mittel	30″,72 Dec.
4. —	30 ,74		= 26″,54‴ Sexag.
5. —	31 ,05	Standlinie	= 27927 Fuſs.
6. —	30 ,36	Alſo Geſchw. des Schalls	1051 p. Fuſs in 1 Sec. bei $15\frac{1}{2}°$ R.
7. —	30 ,60		
8. —	30 ,58		

4.

Wenn wir die Beobachtungen am 2 Dec. 1809, die des Morgens zwiſchen 7 und 8 Uhr bei 1,5° R. und bei völliger Windſtille gemacht wurden, mit denen zuſammenſtellen, welche am 8. Juni 1811 ebenfalls bei völliger Windſtille und unter den günſtigſten Umſtänden angeſtellt wurden, ſo erhalten wir folgende Reſultate:

2. Dec. 1809. Geſchw. des Schalls bei 1°,5 R. = 1031,9 p. Fuſs.

8. Juni 1811. Geſchw. des Schalls bei { 22°,7 = 1080,0 p. Fuſs. / 22°,4 = 1079,7 p. Fuſs.

Da die Luft, unter dem 51 Grad der Breite, und 150 Fuſs über der See, bei mittlerer Feuchtigkeit und bei dem Barometerſtand von 28 Zoll, ungefähr 10525 mal leichter iſt, als Queckſilber, wenn beide auf dem Eispunkt ſind, und da die Luft ſich für jeden Grad R. um $\frac{1}{213}$ ausdehnt, ſo iſt ſie

bei 1°,5 R. um 10600 mal
bei 22 ,4 um 11632 mal } leichter als Queckſ. von derſelben Temperatur*).
bei 22 ,7 um 11647 mal

Da nach Newton ſich die Geſchwindigkeit des Schalls verhält wie die Quadratwurzeln aus den Elaſticitäten, und da dieſe ſich bei *derſelben elaſtiſchen* Flüſſigkeit umgekehrt verhalten, wie die Quadratwurzeln aus ihren ſpecifiſchen Gewichten, ſo iſt es leicht, die Geſchwindigkeit zu berechnen, welche der Schall hat, wenn die Luft auf dem Eispunkte iſt.

Es geben dieſe Geſchwindigkeit des Schalls für den Eispunkt

die Beobachtungen bei 1°,5 R. zu 1028,4 p. Fuſs.
die Beobachtungen bei 22°,4 . 1027,1 p. Fuſs.
die Beobachtungen bei 22°,7 . 1026,8 . .

Das Mittel aus ihnen 1027,4 p. Fuſs.

Setzt man die Geſchwindigkeit des Schalls in runder Zahl auf 1027 par. Fuſs, ſo iſt man alſo

*) Das Queckſilber dehnt ſich für jeden Grad R. um $\frac{1}{4330}$ aus, und wird alſo ebenfalls leichter. Weil aber die Queckſilber-Säule von 28 Zoll, welche die Luft zuſammendrückt, bei 22°,7 R. auch leichter iſt, ſo drückt ſie die Luft auch weniger zuſammen, und bei der Rechnung erhält man daſſelbe Reſultat, als wenn das Queckſilber ſich gar nicht ausdehnte. Die Correction für 1 R. iſt nemlich $\frac{1}{213} - \frac{1}{4330} + \frac{1}{4330}$. Dieſes iſt dieſelbe Correction, welche man bei den Barometermeſſungen wegen der Temperatur der Luft anbringen muſs. Ich werde bei einer andern Gelegenheit hierauf wieder zurückkommen.

Benzenberg.

ſicher, daſs man ſich um keinen Fuſs irre. Die Franzöſiſchen Akademiker fanden die Geſchwindigkeit des Schalls für den Eispunkt zu 1026,6 par. Fuſs. Man ſieht aus dieſer Uebereinſtimmung, welcher Genauigkeit die Schallverſuche fähig ſind, die auf groſsen Standlinien mit guten Inſtrumenten angeſtellt werden. Es iſt zu wünſchen, daſs man in Zukunft in den Lehrbüchern der Phyſik die Geſchwindigkeit des Schalls nicht mehr ſo ins Unbeſtimmte zu 1038 Fuſs angebe, ohne der Temperatur zu erwähnen, von der man redet, da dieſe Geſchwindigkeit eine ſo ſcharf beſtimmte Gröſse iſt.

Da durch dieſe Beobachtungen das Newton'ſche Geſetz: „daſs ſich die Geſchwindigkeit des Schalls, bei verſchiedenen Wärmegraden, verhält wie die Quadratwurzeln aus den Elaſticitäten, die zu dieſen Wärmegraden gehören,“ vollkommen beſtätigt iſt, ſo iſt es leicht, eine Tafel zu berechnen, welche die Geſchwindigkeit des Schalls für jede Temperatur angiebt. Ich habe in dieſen Annalen ſchon eine ſolche Tafel mitgetheilt (Neue Folge B. 9. S. 136). Da indeſs in dieſe Tafel einige kleine Rechnungsfehler eingeſchlichen ſind, und die Beobachtungen, auf denen ſie beruht, damals noch nicht völlig ſcharf reducirt waren, ſo will ich ſie hier aufs neue berichtigt abdrucken laſſen.

Tafel über die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Temperaturen.

Wärme	Dichtigkeit der Luft	Geſchw. des Schalls	Wärme	Dichtigkeit der Luft	Geſchw. des Schalls
0° R.	1 : 10525	1027,0 p.F.	16° R.	1 : 11315	1064,7 p.F.
1	10574	1029,3	17	11364	1067,0
2	10624	1031,8	18	11413	1069,6
3	10673	1034,2	19	11462	1071,8
4	10723	1036,5	20	11513	1074,2
5	10772	1038,9	21	11563	1076,3
6	10821	1041,2	22	11613	1078,6
7	10871	1043,7	23	11662	1080,9
8	10920	1046,0	24	11712	1083,2
9	10970	1048,4	25	11761	1085,5
10	11019	1050,7	26	11810	1087,8
11	11069	1053,1	27	11859	1090,1
12	11118	1055,4	28	11908	1092,3
13	11160	1057,4	29	11957	1094,6
14	11209	1059,8	30	12007	1096,9
15	11258	1062,0			

Vergleichen wir die Tabelle mit den Beobachtungen, ſo finden wir Folgendes:

Für die Temperatur 1°,5 R. giebt die Tabelle	1030,8 p. F.
18 Beobacht. den 3. Dec. 1809 gaben	1031,9
Unterſchied	= 1,1
Für die Temperatur 5° R. giebt die Tabelle	1038,9
die Beobacht. der franz. Akademiker gaben	1038,0
Unterſchied	= 0,9
Für die Temperatur 22°,4 R. giebt die Tabelle	1079,5
12 Beobacht. den 8. Juni 1811 gaben	1079,7
Unterſchied	= 0,2
Für die Temperatur 22°,7 R. giebt die Tabelle	1080,2
18 Beobacht. den 8. Juni 1811 gaben	1080,0
Unterſchied	= 0,2

Man ſieht aus dieſer Vergleichung, daſs die Tabelle jedesmal die Geſchwindigkeit des Schalls bis

auf 1 Fuſs genau angeben wird, wenn die Luft ruhig iſt, und man ihre Wärme bis auf ¼ Grad genau kennt.

5.

Hr. La Place hatte ſchon früher den Wunſch geäuſsert, daſs man die Schallverſuche der Akademiker einmal bei ſehr hohen und ſehr tiefen Temperaturen wiederholen möge. Es war mir ſehr angenehm, daſs ich den Wunſch dieſes groſsen Phyſikers erfüllen konnte.

Uebrigens ſind dieſe Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Temperaturen nicht die erſten. Bianconi ſtellte ſchon ähnliche im Jahr 1740 auf der Feſtung *Urbana* an. In der Nacht vom 19. Auguſt 1740 wurden in der Feſtung 4 Kanonen abgebrannt, welche er mit einigen ſeiner Freunde in einem 30 italieniſche Meilen entfernten Kloſter beobachtete. Sie beobachteten die Zeit an einem Pendel; der Schall traf mit der 76ſten Secunde ihr Ohr. Das Thermometer ſtand auf 28° Reaumur. (?) Den 7. Febr. 1741 wiederholten ſie dieſe Verſuche. Das Thermometer ſtand auf 1°,2, und der Schall durchlief die Linie in 78½ Secunden. Hieraus ſchloſſen ſie ſehr richtig, daſs die Geſchwindigkeit des Schalls im Sommer gröſser ſey als im Winter.

Nach unſerer Tafel iſt die Geſchwindigkeit des Schalls für —1,2° R. = 1024 par. Fuſs. Er durchlief alſo in 78½ Sec. 80384 par. Fuſs. Bei 28° war die Geſchwindigkeit 1092 Fuſs. Er durchlief alſo in

76 Sec. 82992 p. Fuſs, alſo 2608 Fuſs mehr. Dieſes ſetzt entweder einen Beobachtungsfehler von 2½ Secunden in der Dauer der Zeit voraus, oder einen Fehler in der Angabe der Temperatur von 15° R. Wahrſcheinlich iſt die Angabe der Temperatur von 28° ein Druck- oder Schreibfehler, da in Italien des Nachts dieſe Temperatur wohl nie Statt findet; vermuthlich ſoll es wohl 18° heiſsen.

Den 12. Februar ſtellte Bianconi Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls im Nebel an. Da man das Abfeuern nicht ſehen konnte, ſo hatte er eine Kanone ins Kloſter bringen laſſen. In dem Augenblicke, da man den Schuſs der Kanone im Kloſter in der Feſtung hörte, brannte Bianconi in der Feſtung eine zweite Kanone ab, deren Schall dann im Kloſter beobachtet wurde. Der Verſuch wurde viermal wiederholt, und man fand, daſs der Schall 157 Secunden zu einem Hin- und Hergange gebrauche; alſo 78½ Secunden zum Hingange. Das Thermometer ſtand auf den Gefrierpunkt, und die Beobachtungen ſtimmten alſo ſehr nahe mit denen am 7. Febr. überein; woraus man ſchloſs, daſs der Nebel auf die Geſchwindigkeit des Schalls keinen Einfluſs habe. (S. Syſtematiſche Darſtell. aller Erfahrungen in der Naturkunde, von R. Mayer. 1. Theil, 3. Band, S. 140.)

II.

Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Luftarten.

Vom

Dr. Benzenberg in Düſſeldorf.

Newton hat in ſeinen *Principiis* gezeigt: „daſs „die Geſchwindigkeit des Schalls in zwei elaſti„ſchen Flüſſigkeiten ſich bei gleichen Wärmegraden „gerade verhalten müſſe, wie die Quadratwurzeln „aus den ſpecifiſchen Elaſticitäten dieſer Flüſſig„keiten.“

Kennt man daher die *ſpecifiſche Elaſticität* einer Flüſſigkeit in Beziehung auf eine andere, ſo kennt man auch die Geſchwindigkeit des Schalls in ihr, ſobald die in der andern bekannt iſt. Und kennt man umgekehrt die Geſchwindigkeit des Schalls in zwei Flüſſigkeiten, ſo kennt man auch das Verhältniſs ihrer beiderſeitigen ſpecifiſchen Elaſticitäten.

Die Naturforſcher haben lange geglaubt, daſs das ſpecifiſche Gewicht der verſchiedenen Luftarten *allein* von ihrer ſpecifiſchen Elaſticität abhänge,

und daſs in demſelben Grade der Schall in ihnen geſchwinder gehen müſſe, in welchem ſie leichter ſind. Dieſes iſt wohl ein Irrthum. Denn wenn das wäre, ſo würde, wenn man die Luftarten bis auf eine Temperatur erniedrigen könnte, wo ſie aufhörten elaſtiſch zu ſeyn, das ſpecif. Gewicht von allen gleich groſs ſeyn, und ein Cubikſchuh feſter Sauerſtoffluft genau ſo viel wie ein Cubikſchuh Waſſerſtoffluft wiegen müſſen; ein Satz, den wohl niemand behaupten wird.

Das ſpecif. Gewicht einer Luftart hängt von zwei verſchiedenen Gröſsen ab: 1) von dem ſpecif. Gewichte der kleinſten Theilchen, die ihre Baſis ausmachen; und 2) von ihrer ſpecifiſchen Elaſticität, welche die Entfernung dieſer kleinſten Theilchen von einander beſtimmt, und folglich die Anzahl, die in einem Cubikfuſse enthalten iſt. Von ihrer ſpecif. Elaſticität hängt zwar am *meiſten* ihr ſpecif. Gewicht ab, aber nicht *allein*; und man wird ſich daher immer mehr oder weniger irren, wenn man von dem ſpecif. Gewichte der Luftarten auf ihre ſpecif. Elaſticität ſchlieſst, und dann hieraus die Geſchwindigkeit berechnen will, mit der der Schall ſich in ihr fortpflanzt.

Das einzige Mittel, die ſpecifiſche Federkraft einer Luftart zu beſtimmen, iſt, daſs man die Geſchwindigkeit beobachtet, mit der ſich der Schall in ihr fortpflanzt. Dividirt man dann dasjenige,

was wir jetzt ihr ſpecifiſches Gewicht nennen, mit ihrer ſpecifiſchen Federkraft, ſo erhalten wir ihr *abſolutes* ſpecifiſches Gewicht, und wir können dann beſtimmen, was ein Cubikfuſs Sauerſtoffluft und ein Cubikfuſs Waſſerſtoffluft u. ſ. w. wiegen würden, wenn man ſie auf eine Temperatur erniedrigen könnte, wo dieſe Luftarten feſte Körper ſind.

1.

Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts hatte Chladni die ſinnreiche Idee, die Elaſticitäten der verſchiedenen Luftarten durch die Höhe der Töne zu beſtimmen, welche eine Orgelpfeife in ihnen angiebt. Je höher der Ton, deſto ſchneller ſind die Schwingungen der Luftſäule, deſto elaſtiſcher iſt die Luftart, deſto geſchwinder pflanzt ſich der Schall in ihr fort.

Die Verſuche, welche Chladni hierüber anſtellte, ſind zu bekannt, als daſs ſie hier einer nähern Erwähnung bedürften. Man findet ſie in ſeiner trefflichen Akuſtik Seite 226. Ich ſtelle hierher die Reſultate derſelben, auf die Temperatur des Eispunkts reducirt. In der erſten Spalte ſind die Geſchwindigkeiten angegeben, die nach der Newton'ſchen Theorie Statt finden müſſen, wenn man annimmt, daſs die ſpecifiſchen Elaſticitäten dieſer Luftarten ſich umgekehrt verhalten wie ihre ſpecifiſchen Gewichte.

Namen der Luftarten	Geschwindigkeit des Schalls nach Theorie	Erfahrung	Unterschied
1. Sauerstoffluft	814 p.F.	923	109 p.F.
2. Stickluft	873	966	93
3. Kohlensaure Luft	701	857	158
4. Salpeterluft	789	970	181
5. Wasserstoff-Luft mit Eisen u. Schwefelsäure entbunden	2480	2070	—410
6. Wasserstoff-Luft mit Zink und Salzsäure	2480	2280	—208
7. Wasserstoff-Luft aus Wasserdämpfen durch glüh. Eisen	2480	2430	— 50

Diese Versuche stimmten schlecht mit der allgemein angenommenen Meinung, dass sich die specifischen Elasticitäten ungefähr verhielten wie die specifischen Gewichte. Inzwischen nahmen die Naturforscher von diesem Widerspruche wenig Notiz, und schienen vielmehr geneigt zu seyn, ihn aus der Schwierigkeit, die Beobachtungen genau anzustellen, oder aus sonstigen verborgenen Eigenschaften der Luftarten erklären zu wollen.

So leicht diese Versuche anzustellen waren, da man bei ihnen blos ein Monochord, eine Glasglocke, eine Orgelpfeife und eine Blase gebrauchte, so wurden sie doch weder in Deutschland noch in Frankreich wiederholt.

2.

Erst nach 15 Jahren beschäftigten sich zwei englische Physiker mit ihnen, die Herren Kerby und Merrick zu Cirencester. Man findet ihre Beobachtungen im 9ten Bande der Neuen Folge dieser Annalen S. 438. Ihr Apparat war von dem des Hrn.

Chladni verſchieden. Sie gebrauchten die Luftpumpe, und bliefen die Pfeife mit einem Blasbalge an. Herr Chladni hingegen bediente ſich der pneumatiſchen Wanne, um die Glocke mit der gegebenen Gasart zu füllen. Das Monochord, deſſen ſich die engliſchen Phyſiker bedienten, war nicht in Töne abgetheilt. Ihre Bezeichnung der Höhe der Töne wird dadurch etwas unbequem, und ich will ihre Verſuche deswegen hier in unſere Tonſprache überſetzt wiederholen. Ich habe die Längen der Saite nicht ſo angenommen, wie ſie in den Annalen S. 441 abgedruckt ſind, ſondern ſo, daſs der Ton c, den die atmoſphäriſche Luft gab, gerade 100 iſt; um ſie unmittelbar mit der Tafel über die Länge der Saiten vergleichen zu können, bei der die für c = 100000 angenommen werden. Die unbequeme Form der Darſtellung dieſer Verſuche rührt daher, daſs die engliſchen Phyſiker ihr Monochord vorher nach einer ſtählernen Stimmgabel in c ſtimmten. Hierdurch erhielten ſie den Kammerton, der immer um etwas vom Kirchentone in der Höhe verſchieden iſt, und bekanntlich ſtehn die Orgelpfeifen immer im Kirchentone. Es war übrigens ſehr überflüſſig, das Monochord vorher in irgend einen Ton zu ſtimmen, da es bei der gleichſchwebenden Temperatur gleich gilt, welchen Ton man für c oder für g anſehen will. Sie hatten nur den Steg auf den Punkt ihrer Eintheilung zu ſetzen, wo 100 ſtand, und dann das Monochord ſo lange zu ſtimmen, bis es denſelben Ton

hatte, den die Orgelpfeife in atmoſphäriſcher Luft gab. Welcher Ton dieſes auf der Tonleiter eines Flügels oder einer Orgel war, das galt gleich.

Namen der Luftarten	Länge der Saiten	Ton	Geſchw. des Schalls in 1 Sec.	Temperatur
1. Atmoſphäriſche Luft	100	c	1027 p. F.	11°R
2. Sauerſtoff-Luft aus Braunſtein	105	nahe h	980	—
3. Kohlenſaures Gas	110	nahe b	930	12,5
	117	nahe a	880	
	118	nahe a	870	
	119	a	864	
4. Waſſerſtoffgas aus Zink	56	b	1830	13
	55	nahe b	1860	
	52	nahe h	1910	
5. Atmoſphäriſche Luft	100	c	1027	—
6. Salpetergas aus Salpeterſäure und Kupfer	108	zwiſchen h und b	940	—
	89	d	1154	
	89	d	1154	—
7. Atmoſphäriſche Luft	100	c	1027	
8. Kohlenſaures Gas aus Marmor	123	zwiſchen a und gis	830	15
	121	desgl.	850	
9. Atmoſphäriſche Luft	100	c	1027	14½
10. Aetherdampf	68	nahe g	1500	14½
11. Sauerſtoff-Luft	104	nahe h	990	14
	103	desgl.	1010	
12. Atmoſphäriſche Luft	100	c	1027	15
13. Waſſerſtoffgas	50	c	2054	14½
	47	cis	2180	
	47	desgl.	2180	15
	45	nahe d	2300	
14. Stickgas	94	cis	1080	17

Die nun folgenden Verſuche habe ich in dieſe Tabelle nicht mit aufgenommen, weil ſie durch

Schreibfehler entſtellt zu ſeyn ſchienen, So ſoll z. B. gegeben haben.

Waſſerſtoffgas	64 und 75 (ſtatt 50) bei 16½° R.
Kohlenſaures Gas	86 (ſtatt 111)
Sauerſtoffgas	87 (ſtatt 105)

Vergleichen wir dieſe Verſuche untereinander, ſo finden wir bedeutende Abweichungen. So hat kohlenſaures Gas einmal eine Geſchwindigkeit von 930 und einmal eine von 864 par. F. gegeben, und nachher wieder eine von 830. Dieſe Abweichungen liegen aber nicht in der Natur der Sache, denn man kann auf dieſe Weiſe die Geſchwindigkeit des Schalls eben ſo genau beſtimmen, als es ſich ſonſt nur mit Tertienuhren thun läſst; ſie rühren blos von der Art her, wie die engliſchen Phyſiker ihre Verſuche angeſtellt haben. Sie hatten die Gasart in Portionen eingetheilt, und füllten, nachdem ſie die Glocke durch die Luftpumpe geleert hatten, dieſe nach und nach ein. Daher war im Anfange wahrſcheinlich der Ton ſo ſchwach, daſs ſie ihn kaum unterſcheiden konnten. Auch bemerken ſie nicht, ob ſie einen Stimm-Meiſter bei dieſen Verſuchen hatten. So leicht es iſt, zwei Saiten in den Einklang oder in die Octave, die Quinte oder die Terz zu ſtimmen, ſo ſchwierig iſt es für jemand, der keine tägliche Uebung im Stimmen hat, zwei Töne mit einander zu vergleichen, welche von Flöten und Saiten gebildet werden.

3.

Nachdem ich die frühern Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Luft-

arten angeführt habe, ſo ſey es mir erlaubt, diejenigen zu erwähnen, die ich ſelbſt über denſelben Gegenſtand angeſtellt habe.

Gegen das Ende des Jahrs 1811 beſchäftigte ich mich mit Unterſuchungen über die Dalton'ſche Theorie, und über den Einfluſs, den ſie auf die Lehre von der Geſchwindigkeit des Schalls hat. Da hierbei alles von der ſpecifiſchen Elaſticität der verſchiedenen Luftarten abhängt, aus denen unſere Atmoſphäre beſteht, ſo beſchloſs ich, durch eine Reihe genauer Schallverſuche dieſe näher zu beſtimmen. Ich wiederholte deswegen die Chladni'ſchen Verſuche in der Abſicht, mich mit dieſer Art von Verſuchen näher bekannt zu machen, und vorzüglich um zu ſehen, welcher Genauigkeit ſie fähig ſind, und welche Fehler-Gränze man bei ihnen feſtſetzen kann.

Der Apparat beſtand aus einer gläſernen Glocke, in der ſich eine Orgelpfeife und ein Thermometer befanden (Taf. I. Fig. 1.), und aus einem Monochord mit 4 Saiten, welches durch 2 Octaven nach der gleichſchwebenden Temperatur eingetheilt war (Fig. 2).

Die Glocke war 10 Zoll hoch und 7 Zoll weit. Die obere Oeffnung wurde mit einem dikken Korkſtöpſel verſchloſſen, durch den ein Badethermometer und eine Orgelpfeife (das zweigeſtrichne c aus dem Principalregiſter) in die Glocke trat. Der Stöpſel wurde luftdicht verharzt. Auf die Orgelpfeife wurde eine kleine Schweinsblaſe mit

der Oeffnung feſtgebunden, welche beim Trocknen luftdicht anſchloſs. Um Blaſe und Glocke luftleer zu machen, wurde die Glocke mit Waſſer gefüllt und hingeſtellt. Das Waſſer ſog alle Luft aus der Blaſe in die Glocke, und ſtieg dann bei einer Umwendung der Glocke unter dem Waſſer der pneumatiſchen Wanne hinaus, indem man mit dem Finger die äuſsere Oeffnung der Orgelpfeife verſchloſs. Dann wurde die Glocke mit der Luftart gefüllt, deren Ton man unterſuchen wollte. War die Glocke voll, ſo drückte man ſie ins Waſſer, und die Luft trat durch die Orgelpfeife in die Blaſe, indeſs das Waſſer in die Glocke trat. Dann füllte man die Glocke wieder voll Luft, indeſs man mit dem Finger die Orgelpfeife während deſſen zuhielt, damit die Luft nicht aus der Blaſe wieder zurück in die Glocke treten konnte. Dieſes iſt einfacher und bequemer, als wenn man ſich einer Blaſe mit einem Hahne bedient. Sobald die Glocke und die Blaſe mit Luft gefüllt waren, wurden ſie auf das Bret in der pneumatiſchen Wanne geſtellt, wobei die Glocke 2 Zoll hoch mit Waſſer geſperrt blieb. Drückte man nun die Blaſe, ſo gab die Pfeife einen zwar ſchwachen, aber vernehmbaren Ton.

Auf dem Monochorde (Fig. 2) wurde der Steg auf c geſtellt, und dann die Saite in den Ton gezogen, den die Orgelpfeife gab, wenn ſie mit atmoſphäriſcher Luft angeblaſen wurde. Um dieſen Ton ſicher zu behalten, wurden die drei übrigen Saiten mit dieſer in den Einklang gezogen. Die

Länge der Saiten war ungefähr 2 Fuſs. Herr Hölterhof, der ein feines Gehör und eine langjährige Uebung im Stimmen hat, hatte die Gefälligkeit, die Saite auf dem Monochord jedesmal in den Einklang mit dem Tone zu ſtimmen, den die Orgelpfeife gab. Dieſes geſchah durch Verſchieben des Steges. Aus der Entfernung des Steges vom nächſten halben Tone wurde dann ſehr genau die Höhe des Tons beſtimmt, den die Luftart gegeben hatte. Man hatte hiebei mit einer räumlichen Gröſse zu thun, und Augenmaſs und Zirkel gaben alle gewünſchte Schärfe, da die halben Töne bei c noch $\frac{3}{4}$ Zoll groſs waren.

Bei allen Verſuchen wurde die atmoſphäriſche Luft, nach der die Höhe von c beſtimmt wurde, auf *dieſelbe Weiſe* eingefüllt, wie die andern Luftarten. Hier ſind die einzelnen Verſuche.

1. Den 27. October 1811. Die atmoſphäriſche Luft gab c. Darauf wurde *Stickgas* eingefüllt, welches durch Verbrennen von Phosphor erhalten war, und dieſes gab $c + \frac{1}{12}$ von einem ganzen Tone. Als das Stickgas abgefüllt war, gab die atmoſphäriſche Luft wieder c, ſo wie vorher. Die Temperatur war 14° R.

2. Darauf wurde *Sauerſtoff-Luft* aus Braunſtein eingefüllt. Der Ton war gerade $\frac{3}{4}$ Ton tiefer und genau zwiſchen h und b. Bei einem zweiten Verſuche fanden wir den Ton um $\frac{1}{16}$ Ton höher, wie das vorige Mal. Der Verſuch mit der Sauerſtoff-Luft ſtimmte mit Chladni ſeinem, der ihren

Ton auch zwiſchen einem halben und einem ganzen Ton tiefer fand, als den der atmoſphäriſchen Luft. Aber der mit der Stickluft ſtimmte nicht mit Chladni, welcher ihn, ſtatt höher, um $\frac{1}{5}$ Ton tiefer fand.

3. Ich wiederholte deswegen den 30. October den Verſuch bei 16° Reaumur. Die *Stickluft* gab an dieſem Tage einen Ton, der um etwa $\frac{1}{24}$ Ton höher als der der atmoſphäriſchen Luft war. — Auch fanden die engliſchen Phyſiker den Ton des Stickgas höher, als den der atmoſphäriſchen Luft.

4. In die *Stickluft* wurde nun ungefähr $\frac{1}{5}$ *Sauerſtoff-Luft* gebracht, und durch mehrmaliges Uebertreiben aus der Glocke in die Blaſe, und aus der Blaſe in die Glocke, durcheinander gemiſcht. Ehe die Miſchung vollkommen war, war es unmöglich, einen Ton hervorzubringen. Die künſtliche Miſchung hatte bis auf etwa $\frac{1}{24}$ Ton dieſelbe Höhe wie atmoſphäriſche Luft.

5. Darauf wurde *Waſſerſtoff-Luft* eingefüllt, und mehrere Verſuche gaben den Ton deſſelben gerade um eine Octave höher, als den der atmoſphäriſchen Luft. Die Waſſerſtoff-Luft war mit Eiſen und Schwefelſäure bereitet.

Alle dieſe Verſuche waren bei 16° R. gemacht. Jetzt wurde die Wanne durch Eingieſsen von warmem Waſſer bis auf 22° gebracht, damit ſich die kohlenſaure Luft weniger mit dem Waſſer verbinde.

6. Bei 22° R. wurde die Saite in den Ton c gezogen, den die atmoſphäriſche Luft gab. Darauf wurde die *kohlenſaure Luft* eingefüllt, welche einen guten Ton gab, aber 1,6 Ton tiefer oder $a+\frac{1}{10}$. Bei einem zweiten Verſuche gab ſie $a+\frac{1}{12}$, bei einem dritten $a+\frac{1}{10}$. Nach einer halben Stunde gab ſie nur noch a, alſo nur noch um 1,5 Ton tiefer, welches vielleicht davon herrührte, daſs gemeine Luft aus dem Waſſer getreten war, und ſich mit der kohlenſauren Luft vermiſcht hatte. Chladni fand dieſen Ton tiefer, und ſtatt a nahe gis. Die engliſchen Phyſiker fanden ihn einmal a und das andre Mal zwiſchen a und gis.

In folgendem Täfelchen ſind alle Verſuche auf den Eispunkt reducirt.

	Geſchwindigkeit des Schalls nach		Unterſchied
	Theorie	Erfahrung	
In feuchter atmoſphär. Luft	862 p. F.	1027 p. F.	165 p. F.
In feuchter Stickluft	873	1032	159
In feuchter Sauerſtoff-Luft	814	942	128
In feuchter kohlenſaurer Luft	701	860	59
In feuchter Waſſerſtoff-Luft	2480	2056	— 424

Man muſs dieſe Verſuche des Nachts in einem kleinen ſtillen Zimmer anſtellen, weil man ſonſt den Ton, der durch das Sperren mit Waſſer ſehr geſchwächt iſt, nicht deutlich hört. Ich fand, daſs der Ton des Nachts ſehr klar und vernehmlich war. Auch fand ich, daſs es leicht war, die Blaſe ſo gleichförmig zu drücken, daſs die Pfeife ſich nicht überblies. Von dem Ueberſpringen in die Octave

welches Chladni bei ſeiner Orgelpfeife fand, war bei keiner Luftart eine Spur. Auch bemerkte ich, daſs es Herrn Hölterhof keine Mühe koſtete, jedesmal den Ton auf dem Monochord zu beſtimmen, den eine Luftart gab, wobei natürlich immer der Steg vorher verrückt, und beim Einſtellen nicht aufs Monochord geſehen wurde, um alle Geſichtstäuſchungen zu vermeiden. Auch wichen z. B. beim kohlenſauren Gas zwei verſchiedene Beobachter nicht mehr im Stellen des Steges von einander ab, als daſs der eine ihn auf $a+\frac{1}{70}$ und der andere auf $a+\frac{1}{72}$ Ton ſetzte, welches in der Geſchwindigkeit des Schalls nur einen Unterſchied von 2 Fuſs in 1 Secunde macht. Man ſieht hieraus, daſs man auf dieſe Weiſe die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen luftförmigen Flüſſigkeiten eben ſo genau beſtimmen kann, als ſich die Geſchwindigkeit deſſelben bei den Verſuchen mit Tertien-Uhren finden läſst.

Verſuche dieſer Art ſind übrigens ſehr leicht anzuſtellen. Ein Monochord, eine Orgelpfeife und eine gläſerne Glocke findet man ohne Mühe; der ganze Apparat koſtet nicht mehr, als nur wenige Thaler. Auch ſind in jeder Stadt Clavier-Meiſter, die einem leicht die Saiten in den Einklang mit der Orgelpfeife ziehen, auf den Fall, daſs man hierin ſelbſt keine Uebung hat.

Stellen wir alle Verſuche zuſammen, ſo erhalten wir folgendes Täfelchen:

Geſchwindigkeit des Schalls bei 0° R., die in atmoſphäriſcher Luft 1027 p. F. angenommen, nach

	Chladni	Kerby und Merrick	Benzenberg
In Sauerſtoff-Luft	923	980	942 p. F.
Stickluft	966	1080	1032
Kohlenſaurer Luft	857	864	860
Salpeterluft	970	1154	—
Waſſerſtoff-Luft aus Eiſen u. Schwefelſäure.	2070	2180	2054

Man ſieht, daſs die Verſuche bei der *kohlenſauren Luft* ſehr nahe übereinſtimmen, welches wahrſcheinlich daher kommt, daſs dieſe Luftart einen ſo ſtarken und vernehmbaren Ton giebt. Auch ſtimmen meine Verſuche mit Chladni's Verſuchen beim *Waſſerſtoffgas;* wir hatten beide das Gas auf dieſelbe Weiſe bereitet. Ob die engliſchen Phyſiker das ihrige auch aus Eiſen und Schwefelſäure erhalten hatten, iſt unter No. 13. in Kerby's Tabelle nicht bemerkt. Beim *Salpetergas* weichen Chladni und Kerby bedeutend von einander ab; dieſes rührt daher, daſs dieſes Gas ſehr ſchwer zum Tönen zu bringen iſt. Bei der Stickluft ſtimmen meine Verſuche mit denen Kerby's aber nicht mit Chladni's Verſuchen überein *).

*) Hr. Dr. Benzenberg hat bei ſeinen Bemerkungen über dieſe Art von Verſuchen einen Umſtand nicht in Betrachtung gezogen, der auf die Genauigkeit derſelben vielleicht von allen den gröſsten Einfluſs hat, und ſo ſchwer zu erreichen iſt, daſs er dieſe Verſuche, wie alle über Eigenſchaften von Gasarten, bei denen es auf ſcharfe Zahlbeſtimmungen ankömmt, ſchwierig macht. Ich meine die *Reinheit* der entbundnen Gasarten. Gasarten möglichſt unvermiſcht mit atmoſphä-

Wenn dieſe Verſuche indeſs wirklich etwas über die ſpecifiſchen Federkräfte der verſchiedenen Luftarten lehren ſollen, iſt es nothwendig, daſs man ſie mit *getrockneten* Luftarten anſtelle. So wie Chladni und ich ſie angeſtellt haben, kann man die ſpecifiſchen Gewichte nicht beſtimmen, da man nicht weiſs, wie viel Dämpfe in der Luft ſind, wenn man auch annehmen wollte, daſs alle Luftarten bei dem Durchgehen durch Waſſer gleich feucht würden. Denn bei gleicher Feuchtigkeit ändern die Luftarten auf verſchiedene Weiſe

riſcher Luft und mit fremden Gasarten zu entwickeln, und in andre Gefäſse umzufüllen, iſt eine Kunſt, welche Uebung, groſse Sorgfalt und Berückſichtigung mancher chemiſcher Verhältniſſe erfordert, und auf die man ſich nie ſo weit verlaſſen kann, daſs man der eudiometriſchen Prüfung des Gas entübrigt ſeyn könnte, wie es in den Gefäſsen ſelbſt beſchaffen iſt, worin man die Verſuche anſtellen will. Sollen daher die Schallverſuche in Gasarten bis zu derſelben, an ſich allerdings zu erreichenden Genauigkeit gebracht werden, welche die Verſuche über die Geſchwindigkeit der Schallverbreitung in atmoſphäriſcher Luft ſchon erreicht haben, ſo iſt Beſtimmung der Reinheit des Gas durch ſorgfältige eudiometriſche Prüfung eine unerläſsliche Bedingung. Die Annalen enthalten zu dieſer Prüfung alle Anleitung, die man ſich nur wünſchen kann; man findet ſie in den Regiſterbänden unter dem Artikel *Eudiometrie* nachgewieſen. Das kohlenſaure Gas iſt am leichteſten rein zu entbinden; daher rührt wahrſcheinlich die Uebereinſtimmung der Reſultate mit demſelben. Beimiſchung von etwas atmoſphäriſcher Luft hat bei dem Waſſerſtoffgas den bedeutendſten Einfluſs, daher die gröſsten Verſchiedenheiten bei dieſem Gas Statt finden. Dem Salpetergas kann leicht oxydirtes Stickgas oder auch etwas ſalpetrige Säure beigemengt ſeyn. — In Frankreich pflegen ſich zu Ver-

ihre ſpecifiſchen Gewichte, und naſſes Waſſerſtoffgas iſt z. B. ſchwerer als trockenes, indeſs naſſes kohlenſaures Gas leichter iſt *). Bei einem Verſuche, den ich mit dem Fiſchbeinhygrometer machte, fand ich den Stand deſſelben in der Glocke vor dem Füllen auf 55 Grad. Ich füllte nun die Glocke mit Waſſer und dann wieder auf die gewöhnliche Weiſe mit Luft, und jetzt gieng, als die leere Glocke auf den Tiſch geſtellt und das Hygrometer hereingebracht wurde, dieſes auf 80°. Die Temperatur war ungefähr 15° R.

ſuchen dieſer Art zwei Phyſiker zu vereinigen, von denen der eine das mehr Chemiſche, der andre das mehr Mathematiſche beſorgt, und durch ſolche Vereinigungen ſind wir in den neuſten Zeiten zu vielen feinen und ſcharfen phyſikaliſchen Beſtimmungen gelangt, zu welchen die Aufmerkſamkeit und die Kräfte eines einzigen Beobachters kaum würden ausgereicht haben. Die ſpecifiſchen Elaſticitäten der Gasarten ſind für die Wiſſenſchaft ein ſo wichtiges Datum, daſs dieſe Verſuche gewiſs aller Anſtrengung werth ſind, um ſie mit der möglichſten Genauigkeit durchzuführen.

Gilbert.

*) Verſuche der Herren Clement und Desormes haben gezeigt, (wie man in dieſen Annalen findet, und wie ich mehrmals in ihnen darauf aufmerkſam gemacht habe,) daſs Gasarten, welche man hat durch Waſſer ſteigen laſſen, alle vollkommen feucht ſind, und daſs ſie in einem Kubikfuſs Raum bei einerlei Temperatur alle gleich viel Waſſerdampf enthalten. Sollte es daher zu viel Umſtände machen, die Verſuche mit trocknen Gasarten anzuſtellen, ſo nehme man dazu Gasarten, welche vollkommen feucht ſind, und berechne aus den bekannten hygrometriſchen Verhältniſſen und aus den ſpecif. Gewichten der trocknen Gasarten und des Waſſerdampfs die Correction, wegen der Feuchtigkeit des Gas; eine Rechnung, wozu in den Annalen gleichfalls die nöthigen Data enthalten ſind. *Gilbert.*

Auch darf man, wenn die Dalton'ſche Lehre die wahre iſt, keine Luftart lange mit Waſſer in Berührung laſſen, wenn man ſie rein erhalten will, weil die Sauerſtoff-Luft und die Stickluft, die im Waſſer mechaniſch gebunden ſind, aus dieſem heraustreten, ſobald ſie durch keinen Gegendruck derſelben Luftart darin erhalten werden. Will man dieſe Verſuche mit trocknen Luftarten anſtellen, ſo iſt ein Apparat wie der der Herren Kerby und Merrick wohl der bequemſte. Nur erfordert er zur Sperrung der getrockneten Luftarten zugleich einen groſsen Queckſilber-Apparat.

Faſſen wir die Reſultate dieſer Verſuche in wenig Worten zuſammen, ſo haben wir Folgendes:

1) Man kann durch die Höhe der Töne eben ſo genau die Geſchwindigkeit des Schalls und die ſpecifiſche Elaſticität der Flüſſigkeit beſtimmen, als ſich dieſes bei der atmoſphäriſchen Luft durch die gewöhnlichen Verſuche mit Tertien-Uhren bewerkſtelligen läſst.

2) Obſchon die bisherigen Verſuche noch ſehr unvollkommen ſind, da ſie alle mit feuchten Luftarten angeſtellt worden *), ſo ſcheint doch ſchon aus ihnen hervorzugehen, daſs die ſpecifiſchen Elaſticitäten verſchiedner Luftarten ſich nicht gerade ſo gegen einander verhalten, wie ihre ſpecifiſchen Leichtigkeiten.

*) Und mit Gasarten, deren Grad der Reinheit man nicht durch eudiometriſche Verſuche geprüft hatte. *Gilbert.*

Für die, welche etwa Luſt haben ſollten, dieſe ſuche zu wiederholen, will ich folgende Tafel r die Geſchwindigkeiten hierher ſetzen, welche edem Tone gehören.

enverhältniß	Namen des Tons	Schwingungen der Saiten	Geſchw. des Schalls in d. untern Octave	in d. obern Octave
Einklang	c	10000	514 Fuſs	1027
kleine halbe Ton	cis	10595	544	1088
roſse Secunde	d	11225	577	1153
mäſsige Secunde	dis	11892	611	1221
roſse Terz	e	12600	647	1294
ollkommne Quart	f	13348	686	1371
übermäſsige Quart	fis	14142	727	1451
ommne Quinte	g	14983	770	1539
mäſsige Quinte	gis	15874	816	1631
roſse Sext	a	16817	864	1728
kleine Septime	b	17818	916	1831
roſse Septime	h	18877	970	1940
Octave	c	20000	1027	2054

III.

Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls in Waſſerdämpfen.

Vom

Dr. Benzenberg in Düſſeldorf.

Durch die Verſuche von Biot (dieſe Annal. Neue Folge B. 5. S. 425) war es entſchieden, daſs der Schall ſich in den Waſſerdämpfen fortpflanze. Es muſste nur noch beſtimmt werden: 1) ob er ſich auch in Waſſerdämpfen erzeuge? und dann 2) mit welcher Geſchwindigkeit ſich der Schall in ihnen fortpflanze?

Das erſtere iſt leicht zu entſcheiden. Man braucht zu dem Ende nur eine Orgelpfeife in die Mündung eines kochenden Theekeſſels zu ſtecken, und einen blechernen Cylinder darüber zu ſtürzen, damit die Dämpfe ſich nicht gleich niederſchlagen. Man erhält dann einen ſehr ſchönen Pfeifenton, der aber höher iſt als der, den die Pfeife in freier Luft giebt.

Die zweite Frage: mit welcher Geſchwindigkeit ſich der Schall in den Dämpfen fortpflanze? könnte nur durch die Chladniſchen Verſuche beſtimmt werden, daſs man nämlich genau die Höhe des

Tons in den Dämpfen mit der Höhe des Tons in freier Luft vergliche. Dieſe Beſtimmung ſchien um ſo intereſſanter zu ſeyn, da wir das ſpecifiſche Gewicht der Waſſerdämpfe ziemlich genau kennen, alſo die beobachtete Geſchwindigkeit mit der, welche die Theorie giebt, vergleichen, und uns dadurch belehren könnten, ob der Schall ſich in den Dämpfen nicht vielleicht mit einer Geſchwindigkeit fortpflanze, welche der Theorie näher kömmt, als wir dieſes bei den permanent-elaſtiſchen Luftarten finden. Denn es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs die Wärme, welche nach La Place durch die Schallſchläge frei werden und die Urſache des Schnellergehens des Schalls ſeyn ſoll, bei einer nicht permanent-elaſtiſchen Flüſſigkeit, wenigſtens zum Theil, auf die Erhaltung des elaſtiſchen Zuſtandes verwendet, und daher wieder latent wird, und alſo die Geſchwindigkeit des Schalles nicht beſchleunigen kann.

Um dieſe Verſuche anzuſtellen, bediente ich mich eines ganz einfachen Apparats. Er iſt auf Tafel I. in Fig. 3. abgebildet. Ich verſtopfte die Pfeife des Theekeſſels mit einem übergeſtürzten Hütchen dampfdicht, und ſtellte einen blechernen Cylinder auf die Oeffnung des Deckels. In dieſem Cylinder war eine Orgelpfeife angebracht, die in atmoſphäriſcher Luft $\underline{\underline{c}}$ gab. Die Pfeife war oben offen und aus dem Principal-Regiſter. Der Cylinder war $1\frac{1}{2}$ Fuſs lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll weit, hatte unten einen Rand,

der durch zwiſchengelegte Leinwand dampfdicht auf den Rand des Theekeſſels ſchloſs, und war oben mit einem Deckel geſchloſſen, in welchem ein Loch war, durch das die Dämpfe einen Ausweg hatten.

Als das Waſſer anfing zu kochen, bildeten ſich zuerſt nur unvollkommne Töne; ſie wurden aber immer deutlicher. Als es ſo lange gekocht hatte, daſs ich glaubte, der Waſſerdampf habe alle Luft aus dem Keſſel und dem Cylinder vertrieben, und erfülle beide ganz, brachte ich das Thermometer in den Cylinder; es ſtieg bis 80° R. Den Ton, den die Pfeife gab, beſtimmte Herr Hölterhof auf dem Monochorde zu $\underline{\underline{d}}$ weniger $\frac{1}{6}$ eines Tons. Nachher wurde er aufs neue zu $\underline{\underline{d}} + \frac{1}{176}$ und zum dritten Male zu $\underline{\underline{d}} - \frac{1}{176}$ beſtimmt; ſo daſs man ihn im Mittel zu d weniger $\frac{1}{176}$ eines ganzen Tons annehmen konnte.

Die Saite war vorher in den Ton $\underline{\underline{c}}$ gezogen, den die Orgelpfeife angab, wenn ſie mit Luft angeblaſen wurde, und die Wärme im Cylinder war 25° R.

Wenn die Geſchwindigkeit des Schalls für c $= 1027$ iſt, ſo iſt ſie für $d = 1153$ und für $d - \frac{1}{176} = 1145$. Nun war aber ein Unterſchied in der Temperatur von 55° R., welches einen Unterſchied in der Geſchwindigkeit des Schalls von 120 Fuſs macht. Iſt folglich die Geſchwindigkeit des Schalls in der Luft $= 1027$ par. Fuſs, ſo muſs ſie, dieſen Verſuchen zu Folge, in gleich warmen Waſſerdämpfen $1145 - 120 = 1025$ p. Fuſs in 1 Secunde ſeyn.

Ich bemerkte bei dieſen Verſuchen, daſs mein Cylinder ſo tief in den Keſſel ging, daſs ich nur 2 Zoll Waſſer im Keſſel haben konnte. Das wenige Waſſer kochte ſtark auf, und gab dem Keſſel eine zitternde Bewegung, deren Geräuſch der Deutlichkeit des Tones ſchadete. Ich lieſs deswegen den Rand des Cylinders mehr nach unten ſetzen, ſo daſs ich faſt den ganzen Keſſel mit Waſſer füllen konnte. Die zitternde Bewegung beim Kochen fiel nun weg. Auch lieſs ich den obern Deckel abnehmen, ſo daſs der Cylinder oben ganz offen blieb. Dieſes hatte indeſs keinen Einfluſs auf den Ton der Pfeife.

Die Pfeife gab beim Anblaſen mit Luft bey 25° R. wieder $\underline{\underline{c}}$. Der Ton, den die Waſſerdämpfe gaben, war nun ſchöner als vorher, und Hr. Hölterhoff beſtimmte ihn beim erſten Verſuche zu $\underline{\underline{d}} - \frac{1}{8}$ eines ganzen Tons, und beim zweiten genau $\underline{\underline{d}}$. Das Thermometer ſtieg jetzt im Cylinder nicht höher als auf 75° R. Das Mittel aus beiden Verſuchen iſt $\underline{\underline{d}} - \frac{1}{16}$.

Dieſem Tone entſpricht eine Geſchwindigkeit von	1145 p.F.
hiervon gehn für 50° Temp. Differenz ab	109
	1036
die vorigen Verſuche gaben	1025
Mittel aus beiden	1030 p.F.

Man wird alſo nicht bedeutend irren, wenn man annimmt, daſs die Geſchwindigkeit des Schalls in

den Wasserdämpfen 1030 p. Fuss bei 0° R. in 1 Secunde ist.

Nach Hrn. von Saussure verhält sich das specifische Gewicht des Wasserdampfs zu dem der atmosphärischen Luft, bei gleichem Druck und gleicher Wärme, wie 7 zu 10. Bei 0° R. und 28 Zoll Druck ist der Wasserdampf also 14993 Mal leichter als Quecksilber. Nach der Newton'schen Theorie muss sich folglich der Schall in ihm mit einer Geschwindigkeit von 1027,6 p. Fuss in 1 Secunde bewegen. Die eben angeführten Erfahrungen geben 1030 par. Fuss. Aus dieser Uebereinstimmung scheint zu folgen, dass die freiwerdende Wärme die Geschwindigkeit des Schalles in den Wasserdämpfen *nicht* beschleunige, und dass sie wahrscheinlich wieder völlig latent wird, indem sie darauf verwendet wird, den Dampf in seinem elastischen Zustande zu erhalten.

Schon Newton glaubt, dass die Wasserdämpfe, welche in der Atmosphäre sind, die Geschwindigkeit des Schalls beschleunigen können, und dass deswegen der Schall geschwinder gehe, als er nach der Theorie gehn sollte. Als eine zweite Ursache dieser grösseren Geschwindigkeit sah er die festen Theilchen der Luft an, die gleichsam ihre Basis ausmachen, und durch die sich der Schall wie durch feste Körper schnell fortpflanzt. Wenn diese Ursache die einzige wäre, warum der Schall 166 Fuss mehr Geschwindigkeit

hat, als die Theorie angiebt, welche dieſe Geſchwindigkeit nur zu 861 p. Fuſs findet, ſo müſste ungefähr $\frac{1}{125}$ der Luft aus feſten Theilen beſtehen, und man könnte die atmoſphäriſche Luft nicht weiter als bis auf das 125fache zuſammendrücken. Dieſes ſtreitet nicht mit der Erfahrung, denn Hales hat die Luft in einer Bombe nur bis auf das 38fache zuſammengedrückt *).

Wenn die Luft ſich nur 125 Mal zuſammendrücken lieſse, ſo wäre Franklin's Vermuthung, daſs die feſte Luft der ſchwerſte Körper ſey, nicht gegründet, und ſie wäre dann noch immer 6 Mal leichter als Waſſer. Unſere Atmoſphäre würde dann, wenn ſie auf das Maximum der Verdichtung käme, noch 180 Fuſs hoch ſeyn.

Herrn La Place ſcheint die Newton'ſche Vorſtellung von der Urſache des Geſchwindergehens des Schalles groſse Schwierigkeiten zu haben. Er vermuthet, daſs die Wärme, welche bei den Compreſſionen der Schallwellen frei wird, die vorzügliche Urſache ſey, warum der Schall nach der Erfahrung 166 Fuſs geſchwinder gehe, als dieſes

*) In den Kugeln der Windbüchſen hat man, mehreren glaubwürdigen Angaben zu Folge, die Verdichtung der Luft bedeutend weiter getrieben, und in rings umſchloſsnen, ganz mit Schieſspulver angefüllten Räumen, worin dieſes entzündet wird, ſcheint das ſich entwickelnde Gas im erſten Augenblicke der Wirkung mehr als die zweihundertfache Dichtigkeit der atmoſphäriſchen Luft zu haben.

Gilbert.

die Theorie angiebt. Allein auch dieſe Vorſtellung hat ihre Schwierigkeiten. Man muſs annehmen, daſs hiebei 84° Wärme frei wird, und dieſe Compreſſionen müſſen alſo ſehr ſtark ſeyn, da bei den Verdichtungen bis aufs Doppelte erſt 25 bis 30° Wärme frei werden.

Herr Biot hat hierüber in dieſen *Annalen* (B. 18. S. 395) verſchiedene Rechnungen mitgetheilt, hat aber keine Unterſuchungen angeſtellt, *wie viel Wärme* beim plötzlichen Verdichten der Luft denn eigentlich frei werde, und auch nicht, wie viel frei werden müſſe, wenn man aus dieſem Umſtande, der auch in den Schallwellen wirkſam ſeyn ſoll, jenen Unterſchied von 166 Fuſs erklären wollte, der zwiſchen der wirklichen und der theoretiſchen Geſchwindigkeit des Schalls in der Atmoſphäre Statt findet.

IV.

Verſuch einer lateiniſchen Nomenclatur für die Chemie, nach electriſch-chemiſchen Anſichten,

von dem

Profeſſor Berzelius, Mitgl. d. Akad. d. Wiſſ. zu Stockholm.

Im Auszuge, frei bearbeitet, und mit Vorſchlägen für die deutſche Nomenclatur begleitet, von Gilbert.

Hr. Prof. Berzelius iſt zu dieſer Arbeit zunächſt dadurch veranlaſst worden, daſs ihm die Regierung die Herausgabe einer neuen Auflage der ſchwediſchen Pharmacopoe übertragen hat. Dieſe Arbeit lieſs ihn das Bedürfniſs einer allgemeinen *lateiniſchen* Nomenclatur für die Chemie, nach ihrem jetzigen Zuſtande, dringend fühlen. Um bei dieſer Gelegenheit das Seinige beizutragen, dieſem Mangel abzuhelfen, hat er eine ſyſtematiſche Darſtellung der Nomenclatur, welche er befolgen will, vorläufig bekannt gemacht *), in der Hoffnung, darüber die Stimmen der ausländiſchen Chemiker zu hören, und ſich mit ihnen über Kunſtwörter für die pharmaceutiſchen Schriften vereinigen zu können, welche in ganz Europa übereinſtimmend zu

*) In Frankreich in dem *Journal de Phyſique* Octbr. 1811. G.

gebrauchen wären. Denn in dieſen Schriften bedient man ſich, um Irrthum und Verwechſelung im Dispenſiren zu vermeiden, und um ſich unter einander in dem Handel mit Arzneiwaaren zu verſtehn, noch überall lateiniſcher Namen; wenn man aber die in den letzten 12 Jahren erſchienenen Pharmacopöen zur Hand nimmt, findet man häufig für einen und denſelben Körper in jeder einen verſchiedenen Namen, und nicht ſelten einen, der im Sinne der antiphlogiſtiſchen Chemie ganz etwas anders bezeichnet, als man damit andeuten wollte. Auch für die Chemie ſelbſt iſt eine allgemein anerkannte und vollſtändige lateiniſche Nomenclatur eine ſehr wünſchenswerthe Sache, als Norm und Vergleichungs-Mittel der chemiſchen Ausdrücke in den verſchiednen neueren Sprachen.

Herr Prof. Berzelius verfährt bei der Entwerfung ſeiner neuen Nomenclatur ſo überlegt, daſs die Arbeit nicht leicht in beſſere Hände als in die ſeinigen hätte kommen können. Er geht von dem Grundſatz aus, daſs an den ſchon üblichen Namen nichts, als was unumgänglich nothwendig ſey, geändert, und daſs ihnen nur ganz unentbehrliche Namen hinzugefügt werden müſſen; und bei der Bildung und der Darſtellung ſeiner Nomenclatur folgt er theoretiſchen Ideen, welche ihr ein philoſophiſches Gepräge aufdrücken, und ſeine Arbeit auch für Naturforſcher lehrreich machen, die an dem eingeſchränkteren Intereſſe der Pharmacie vielleicht nicht Antheil nehmen. Aus dieſem Geſichtspunkte betrach-

tet ſchien mir ein Auszug aus ſeiner Arbeit hier eine Stelle zu verdienen. Man findet darin gleichſam das Skelet der Chemie, ſo viel uns davon nach dem jetzigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe bekannt iſt, und die eingeſtreuten Bemerkungen geben zum Nachdenken reichen Stoff. Ich habe dieſe Gelegenheit zugleich benutzt, unſere *deutſche chemiſche Sprache* zu revidiren, und zu verſuchen, wie weit wir mit der Verdeutſchung der nöthig gewordenen neuen Kunſtwörter reichen. Da ich mich dabei ſo genau wie möglich an die Analogie mit dem bisher Ueblichen zu halten geſucht habe, ſo darf ich vielleicht hoffen, daſs meine Vorſchläge bei Sachverſtändigen, auch ohne weitläufigen Commentar, Eingang finden werden.

IMPONDERABILIA.

Electricitas poſitiva	Poſitive Electricität
Electricitas negativa	Negative Electricität
Lux	Licht
Caloricum	Wärmeſtoff
Magnetismus	Magnetismus.

Indem Hr. Berzelius dieſe fünf problematiſchen Weſen unter dem Namen der *Imponderabilien* zuſammenſtellt, läſst er es dahin geſtellt ſeyn, ob man darunter *Materien*, oder *Kräfte*, oder *Erſcheinungen* zu verſtehn habe; „Fragen, ſagt er, mit denen ſich unſere Philoſophen beſchäftigen, und bei denen es faſt eben ſo ſchwer iſt, abſurd

ſcheinende Ideen mit Evidenz und Zuverläſſigkeit zu widerlegen, als die ſcharfſinnigſten zu beweiſen.“ „Die Entdeckungen, fährt er fort, zu welchen uns die electriſche Säule geführt hat, haben uns, die Nothwendigkeit gezeigt, bei Veränderungen der chemiſchen Verbindungen auf die *electriſchen Wirkungen* zu achten, und haben uns in der Electricität ein ſo mächtiges Wirkungsmittel kennen gelehrt, daſs die Vermuthung entſteht, ſie ſey mit der chemiſchen Verwandtſchaft identiſch. Die verſchiednen electriſchen Beziehungen der Körper werden hinführo allen chemiſchen Theorien zur Grundlage dienen. Zwei Körper, welche im Begriff ſind, ſich mit einander chemiſch zu verbinden, entwickeln entgegengeſetzte Electricitäten, welche anwachſen, indem der Augenblick der Vereinigung ſich nähert, und ſich, ſobald er eintritt, in das Gleichgewicht ſetzen, und dabei nach Verſchiedenheit der Intenſität der chemiſchen Wirkung Wärme oder ſelbſt lebhaftes Feuer erzeugen. Hiervon belehren uns eine groſse Menge Verſuche, welche von Volta und beſonders von Davy, mit der electriſchen Säule, und ohne ſie, angeſtellt ſind, und mit denen eine der glänzendſten Epochen der Chemie anfängt. Die groſse Entdeckung der Zerſetzung der Alkalien und der Erden, welche wir gleichfalls Davy'n verdanken, hat zwar jetzt die Aufmerkſamkeit der Chemiker von den lichten Blicken abgewendet, welche in Davy's Unterſuchungen über die chemiſchen Wirkungen der

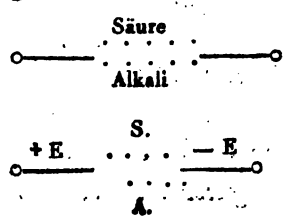
Electricität, in Beziehung auf den künftigen Zuſtand der Theorie der Chemie vorkommen; unſere Forſchungen werden uns aber bald wieder auf ſie zurückführen, und wir dürfen uns von ihnen ein neues Licht für die Chemie verſprechen.“ „Da die beiden Electricitäten, indem ſie ſich verbinden, *Licht* und *Wärme* auf die intenſiveſte uns bekannte Weiſe hervorbringen, ſo ſcheint eine Entladung der beiden Electricitäten vorzugehn, wenn zwei Körper von entgegengeſetzter electriſcher Natur ſich mit einander verbinden, und dadurch eine Temperatur-Erhöhung zu entſtehn. Da alle Hypotheſen, welche man über den Zuſammenhang zwiſchen Licht, Wärme und den beiden EE gemacht hat, ganz ungenügend ſind, ſo müſſen wir alle vier für verſchiedne Subſtanzen annehmen, bis wir darüber mehr Belehrung erhalten werden. Der *Magnetismus* hat zwar keine chemiſche Wirkſamkeit, darf aber doch nicht überſehn werden.“

PONDERABILIA.

„Die *Ponderabilien* gehorchen insgeſammt dem Geſetz der Schwere. Ich theile ſie ein in *electriſch-poſitive* und *electriſch-negative Körper*, je nachdem ſie ſich in den durch die electriſche Säule bewirkten Zerſetzungen um den *poſitiven* oder um den *negativen* Pol anſammeln. Wird z. B. ein Salz in der Kette der Säule zerſetzt, ſo findet ſich die Säure um den + Pol, das Alkali um den — Pol ein, weshalb ich die Säure für *electriſch-poſitiv*, das Alkali für *electriſch-negativ* anſehe.“

„Da Davy gefunden hat, daſs zwei ſolche Körper in der Berührung mit einander gerade die entgegengeſetzten Electricitäten annehmen, die Säure z. B. in der Berührung mit dem Alkali — E, und letzteres + E wird, ſo braucht er dieſe Ausdrücke in der entgegengeſetzten Bedeutung. Da aber die Säure und das Alkali bei jener Zerſetzung eines Salzes in Freiheit, das heiſst, in ihren urſprünglichen electriſch-chemiſchen Zuſtand verſetzt werden, durch den Einfluſs einer Electricität, welche der Spitze, wo die Zerſetzung vor ſich geht, mangelt, ſo ſcheint es mir wahrſcheinlicher zu ſeyn, anzunehmen, daſs, weil die Quantitäten von EE, welche durch die Metall-Leiter in die Salzauflöſung einſtrömen, ſich durch dieſe hindurch nicht entladen können, ſie ſich durch ein chemiſches Mittel entladen, indem die Electricität, welche ſich jeden Augenblick in dem Leiter anhäufen ſollte, ſich mit den Körpern verbindet, die mit dieſem in Berührung treten. Indem die + E ein Theilchen Säure und die — E ein Theilchen Alkali in Freiheit ſetzt, entladen ſie ſich, und beide EE ſetzen ſich ins Gleichgewicht, während die der Beſtandtheile der Auflöſung ſich zerſtört *). —

*) Der innere Hergang, ſagt Hr. Berzelius, läſst ſich folgendermaſsen in einem etwas groben Bilde darſtellen. So lange durchweg ein Säure-Theilchen und ein Alkali-Theilchen einander berühren, wie in Fig. 1, iſt die Verbindung neutral. In der Kette der Säule zieht die in dem einen Leiter angehäufte + E ein Säure-Theilchen an,



Es iſt indeſs noch eine zweite Anſicht dieſer Zerſetzung möglich, indem ſich annehmen läſst, daſs die +E am poſitiven Pole durch eine Entladung, die man *chemiſch* nennen kann, ein Theilchen Alkali erzeugt und es zurückſtöſst als mit der gleichartigen E begabt, während die Säure eben ſo am negativen Pol hervorgebracht und zurückgeſtoſsen wird. Deshalb wird ſie aber nicht frei; denn in der ganzen nach dem poſitiven Pole zu getriebenen Reihe von Säure-Theilchen, findet bloſs das letzte, das mit dem poſitiven Leiter in Berührung kömmt, kein entſprechendes Theilchen Alkali, daher es nur dort ſich als Säure entbindet. — Dieſe beiden Hypotheſen ſind alſo der Hauptſache nach darin verſchieden, daſs nach der erſtern die +E die Reihe der Säure-Theilchen *anzieht*, nach der zweiten die Reihe der Alkali-Theilchen *abſtöſst*, indem ſie in ihnen die dieſen Hergängen entſprechenden Electricitäten hervorbringt. Vielleicht habe ich Unrecht, die Bedeutung von Davy's Ausdrücken verändert zu haben. Man braucht indeſs

und dieſes macht, daſs das überſchüſſige +E des Leiters verſchwindet, während die — E mit dem Alkali am negat. Leiter eben ſo wirkt. Die Theilchen nehmen die Lage wie in Fig. 2 an, und die Reihe der Säure-Theilchen rückt immer mehr nach dem poſitiven Leiter hin, die Reihe der Alkali-Theilchen wird dagegen immer näher nach dem negativen Leiter hingezogen. Das dauert ſo fort, ſo lange in der Flüſſigkeit neue Theilchen vorhanden ſind, welche die Stelle derer einnehmen können, die ſich um die Pole, von denen ſie angezogen werden, lagern. Während dieſes Spiels der electriſchen Kräfte erhält ſich die Neutralität vollkommen in den Stellen zwiſchen den Spitzen der beiden Leiter.

nur die Worte umzutauſchen, die Sache bleibt ganz dieſelbe.“

„Der *Sauerſtoff*, bemerkt Hr. Berzelius weiter, iſt eigentlich der einzige *abſolut electriſch-poſitive* Körper, denn in Beziehung auf ihn ſind alle andere Körper *electriſch-negativ*. Da aber dieſe Eigenſchaften relativ ſind, ſo betrachte ich alle die Körper als *electriſch-poſitiv*, deren Verbindung mit Sauerſtoff ſich in der Kette der Säule um den poſitiven Pol anſammelt. Die mehrſten *electriſch-negativen* Körper werden, ſelbſt wenn ſie mit Sauerſtoff überſättigt ſind, nicht von dem poſitiven Pole angezogen, wie das z. B. die *Superoxyde* zeigen.“

Dieſes iſt die *erſte* und *allgemeinſte Eintheilung der Ponderabilien*. Eine *zweite* nicht minder wichtige *Eintheilung* derſelben iſt die, in *einfache Körper* und in *zuſammengeſetzte Körper*. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs wir bis jetzt keine andern wirklich einfachen Körper kennen, als den *Sauerſtoff*. In der Chemie kömmt es uns indeſs nicht auf die Elemente der Schöpfung an, die uns für immer verborgen ſeyn dürften; und wir verſtehn hier unter einfachen Körpern nur ſolche, welche nach dem jetzigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe uns als einfach erſcheinen. Und da treten dann dem Sauerſtoff zur Seite, die *einfachen verbrennlichen Körper*, welche zwei verſchiedne natürliche Ordnungen bilden, die *Metalloide* und die *Metalle*.

I. CORPORA SIMPLICIA.

1) *Oxigenium*	Sauerſtoff
2) *Metalloïda*	Metalloide
Sulphuricum	Schwefel oder Schwefelſtoff
Phosphoricum	Phosphor oder Phosphorſtoff
Muriaticum	Salzſäure-Radikal
Fluoricum	Fluor oder Fluorium
Boracicum	Bora oder Boracium
Carbonicum	Kohle oder Kohlenſtoff

Unter *Metalloide* verſteht Hr. Berzelius nicht die Metalle der Alkalien und der alkaliſchen Erden, welche Hr. Erman ſo genannt hat; dieſe beſitzen beſtimmt alle metalliſche Eigenſchaften, und ſind wahre Metalle. Seinen Metalloiden kommen dagegen nur einige Eigenſchaften der Metalle zu, andre mangeln ihnen. Sie ſind, nach ſeiner Erklärung, *electriſch-poſitive*, einfache Körper, welche mit dem Sauerſtoff zu Säuren werden können, und ſich faſt unmerklich in das Geſchlecht der Metalle verlieren. Einige dieſer Metalloide verbinden ſich mit den Metallen unter Erſcheinung von Feuer, und dieſes Feuer iſt deſto lebhafter, einen je beſtimmteren electriſch-negativen Charakter das Metall hat. „Nach aller Wahrſcheinlichkeit, ſagt Herr Berzelius, würde auch der *Sauerſtoff*, wenn es je gelingen ſollte, ihn in feſter Geſtalt darzuſtellen, ſich als ein Metalloid zeigen, und zwar dürften die äuſsern Charaktere dieſes Metalloids denen des Schwefels (desjenigen Körpers, der unter allen am

electriſch-poſitivſten nach dem Sauerſtoff iſt) am nächſten kommen.

So wie der Kohlenſtoff von der Kohle, ſo unterſcheidet ſich Herrn Berzelius *Sulphuricum* und *Phosphoricum* von dem *Sulphur* und *Phosphorus*, welche nach ihm Waſſerſtoff enthalten, alſo nicht rein ſind; darauf gründet ſich meine Verdeutſchung beider Namen *). *Muriaticum* iſt das noch nicht dargeſtellte einfache, verbrennliche Radikal der Salzſäure, welches Hr. Berzelius in ſeinem Verſuche über die feſten Miſchungs-Verhältniſſe (Annal. B. 8. S. 217) durch eine einfache Berechnung dargethan zu haben glaubt, und das er gegen Hrn. Davy ſtandhaft vertheidigt. Er weiſt demſelben, den electriſch-chemiſchen Eigen-

*) Ich habe zwei verſchiedne Verdeutſchungen vorgeſchlagen. Der erſtern gebe ich unbedenklich den Vorzug, da Namen wie Schwefelſtoff-Säure u. ſ. f. allzu unbehülflich werden, und der Zuſatz *Stoff* aus der deutſchen Nomenclatur, um ſie geſchmeidig und wohltönend zu machen, überall zu verbannen wäre, wo ſich das ohne Zweideutigkeit und Unbeſtimmtheit thun läßt. Gegen den Namen *Kohle* konnte man höchſtens im Entſtehn der neuen Lehre gegründete Einwendungen machen. Kohle iſt das Abſtractum, das nirgends für ſich, ſondern nur überall im Concreten vorhanden iſt; in der Natur haben wir es immer nur mit Holzkohle, oder thieriſcher Kohle etc. zu thun. Kohle iſt alſo ein Name, der an ſich ſchon das allen Arten von Kohlen gemeinſame, d. h. das *Carbonicum* bezeichnet, und nicht die Holzkohle. Daſſelbe gilt vom Schwefel und vom Phosphor, da, wie Davy zeigt, der Schwefel *in concreto* z. B. der ſicilianiſche Schwefel, der ſublimirte Schwefel etc. und ſo auch der Phosphor *in concreto*, von ſehr verſchiedner Art iſt. *Gilbert.*

ſchaften der Salzſäure zu Folge, dieſe Stelle zwiſchen den Metalloiden an, und erklärt ſich für überzeugt, es werde noch gelingen, dieſes Radical von dem Sauerſtoff zu trennen und mit irgend einem andern verbrennlichen Körper zu verbinden, und auf dieſem Wege die Wirklichkeit deſſelben auſser Zweifel zu ſetzen. Davy's Namen, *Fluorium* und *Boracium*, würde ich den Berzelius'ſchen vorziehn; noch beſſer ſcheint ſich mir indeſs für die deutſche Sprache der Name *die Bora*, (den ich ſtatt Hrn. Gay-Luſſac's *bore* in Vorſchlag gebracht habe,) und *die Fluor* zu paſſen, welche ich hiermit in Vorſchlag bringen möchte. *Muriaticum* weiſs ich für jetzt nicht anders als durch *Salzſäure-Radikal* zu verdeutſchen.

	3) *Metalla*	Metalle a)
	Arſenicum	Arſenik
	Molybdaenum	Molybdän
	Chromium	Chromium
	Wolframium	Scheelium b)
5	*Tellurium*	Tellur
	Osmium	Osmium
	Tantalum	Tantal c)
	Silicium	Silicium
	Titanium	Titanium
10	*Zirconium*	Zirconium
	Stibium d)	Spiesglanz
	Bismuthum	Wismuth
	Stannum	Zinn
	Iridium	Iridium
15	*Platinum*	Platin
	Aurum	Gold
	Rhodium	Rhodium
	Palladium	Palladium
	Hydrargyrum	Queckſilber

20	*Argentum*	Silber
	Plumbum	Blei
	Niccolum	Nickel
	Cuprum	Kupfer
	Cobaltum	Kobalt
25	*Uranium*	Uran
	Zincum	Zink
	Ferrum	Eiſen
	Manganium	Manganes od. Mangan d)
	Cerium e)	Cerium
30	*Yttrium*	Yttrium
	Berylliçum	Beryllium od. Glucium e)
	Aluminium	Alumium e)
	Magneſium	Magnium b)
	Calcarium	Calcium e)
35	*Strontium*	Strontium
	Barytium	Baryum e)
	Natrium	Natronium f)
	Kalium	Kalium f)
	Ammonium	Ammonium g)

Bei dieſer Anordnung hat Hr. Berzelius die Metalle ſo geſtellt, daſs die, welche am ſtärkſten electriſch-poſitiv ſind, und daher zu Säuren werden können, vorangehn, die mehr electriſch-chemiſch indifferenten, welche weder Säuren noch Baſen erzeugen können, und die electriſch-negativen, welche in ihren Verbindungen mit Sauerſtoff blos Baſen bilden, den Beſchluſs machen. Es iſt ſehr ſchwer, dieſe Anordnung im Detail durchzuführen, und Hr. Berzelius zweifelt nicht, daſs er, aus Mangel hinlänglich detaillirter Kenntniſſe über das Verhalten einiger Metalloxyde zu den Alkalien und alkaliſchen Erden, von der naturgemäſsen Ordnung hier und da abgewichen ſey; beim Fortſchreiten

unſerer Kenntniſſe wird es indeſs immer leicht ſeyn, dieſes zu berichtigen.

a) Die Endſylben *um, ium, icum*, paſſen ſehr gut für die lateiniſche Sprache, aber nicht ſo für die deutſche, in welcher ſie den Namen ein fremdes Gepräge geben. Eben dadurch erhalten die lateiniſchen Namen der Metalle, wenn man ſie unverändert ins Deutſche überträgt, ſo viel Gleichlautendes, daſs es ſchwer wird, ſie in das Gedächtniſs aufzunehmen, und ſich ſogleich auf das rechte Metall zu beſinnen, wenn man den Namen hört. Ich laſſe daher im Deutſchen, wo es ohne Zweideutigkeit angeht, dieſe latiniſirende Endſylbe von den Namen der Metalle weg. *G.*

b) *Scheelium* iſt ein Name, den Hr. Berzelius verwirft, und für den er *Wolframium* ſetzt; einmal bedürfe Scheele eine ſolche Verherrlichung ſeines Namens nicht; zweitens müſsten wir dann auch Namen wie *Klaprothium* und *Vauquelinium* erwarten; endlich habe die Flection ſolcher Namen immer etwas Lächerliches. Im Deutſchen hat Wolfram ſchon eine andre Bedeutung, und Wolframium würde in dieſer Sprache ein weit ſchwerfälligerer Name als Scheelium ſeyn, daher wir dieſen recipirten billig beibehalten. *G.*

c) „Hr. Wollaſton hat bewieſen, daſs das von Hatchett unter dem Namen *Columbiumſäure* beſchriebene Metall-Oxyd keine Säure, und nichts anders als das Metall-Oxyd iſt, welches Hr. Ekeberg unter dem Namen *Tantal-Oxyd* beſchrieben hat. Hr. Ekeberg hat in einem Tantal-Erze, von einerlei ſpecifiſchem Gewichte und einerlei äuſseren Kennzeichen mit Hatchett's Columbit, Scheeliumſäure gefunden, und ſchlieſst daher, das Mineral Hatchett's ſey eine Mengung von Scheeliumſäure und Tantaloxyd geweſen.

Daraus erklärt es ſich, wie Hatchett finden konnte, daſs ſeine Columbiumſäure ſich in kohlenſaurem Kali auflöſe, und mit Harnſalz vor dem Löthrohr geſchmolzen ein blaues Glas gebe. Dieſe Eigenſchaften kommen der Scheeliumſäure, aber nicht dem Tantal-Oxyde zu. Der Name Columbium verſchwindet folglich aus der Liſte der Metalle, und Tantal iſt als bezeichnend und wohlklingend vorzuziehn.“ *Berzelius.*

d) *Antimonium* iſt ein zu langer und in Verbindungen faſt ganz unbrauchbarer Name, daher Hr. Berzelius *Stibium* vorzieht. — Statt *Manganeſium* der franzöſiſchen Nomenclatur ſetzt er den von deutſchen Chemikern gebrauchten Namen *Manganium*; in den Annalen habe ich mich durchgehends des Namens *Manganes* bedient. Dagegen glaubt Hr. Berzelius Davy's Namen für das Metall der Magneſia aus *Magnium* in *Magneſium* verwandeln zu dürfen; welchem ich jedoch nicht Beifall geben würde, da daraus allzu leicht eine Verwirrung entſtehn könnte. *G.*

e) *Cerium* behält Hr. Berzelius bei, und verwirft die von Neueren vorgeſchlagene Veränderung in *Cerium* mit der Aeuſserung, Hr. Hiſinger und er hätten wohl gewuſst, wie Ceres declinirt werde, hätten aber den wohlklingendern Namen vorgezogen. Aus dem nämlichen Grunde, dem des Wohlklangs, habe ich in der Verdeutſchung Davy's Namen *Alumium*, *Calcium*, *Baryum*, und wenn auch nicht *Glucium*, wenigſtens *Beryllium*, den von Hrn. Berzelius angenommenen Namen vorgezogen. *G.*

f) Hr. Berzelius giebt auch in der lateiniſchen Nomenclatur den von Hrn. Klaproth eingeführten Namen *Kali* und *Natron* (wie ich theils der Wohltönenheit wegen, theils um die charakteriſtiſche Endſylbe der Metalle zu vermeiden, überall ſtatt *Natrum* ge-

braucht habe) den Vorzug vor *Potaſſa* und *Soda*, weil dieſe die unreinen Körper, welche im Handel ſind, bezeichnen. *Kalium* und *Natronium* ſind die Namen, welche ich zuerſt den Metallen dieſer Alkalien, bei Bearbeitung der Davy'ſchen Aufſätze, gegeben habe. Hr. Berzelius ſetzt ſtatt des letztern *Natrium*. Mein Name paſst nicht nur beſſer zu *Natron*, ſondern iſt auch viel wohltönender; ein Grund, der nicht überſehn werden darf, ſoll nicht die chemiſche Sprache dem Ohre allzuwidrig werden. Da Hr. Berzelius auf letztern Grund ſelbſt ein Gewicht legt, ſo darf ich hoffen, daſs es zu dem von mir gebrauchten Namen zurückkommen werde. *G.*

g) „In Hinſicht des *Ammoniums*, ſagt Hr. Berzelius, werden wenige Chemiker mir beiſtimmen, da bei der Leichtigkeit, mit der das Ammoniak ſich in Stickſtoff und in Waſſerſtoff verwandelt, und bei dem allgemeinen Glauben an die Einfachheit dieſes Körpers, die bisherige Meinung überzeugend zu ſeyn ſcheint. Die Verſuche, welche mir ziemlich klar zu beweiſen ſcheinen, daſs das Ammoniak aus einer metalliſchen Baſis und aus Sauerſtoff beſteht, ſind wahrſcheinlich erſt ſehr wenigen Chemikern bekannt, und ſelbſt von dieſen noch nicht geprüft worden. Ueberzeugt indeſs, daſs ſie mir früher oder ſpäter beiſtimmen werden, trage ich kein Bedenken, das *Ammonium* unter den Metallen aufzuführen, und zwar als das electriſch-negativſte, weil es ſich nur in Berührung mit Queckſilber reduciren läſst, wobei die Verwandtſchaft des Queckſilbers zu dem Ammonium die Abſcheidung des Sauerſtoffs befördert. Die einzigen Verbindungen, welche wir vom Ammonium kennen, ſind mit Sauerſtoff und mit Queckſilber.

II. CORPORA COMPOSITA.

In den zuſammengeſetzten Körpern nehmen wir zwei verſchiedne Arten der Verbindung wahr, und ſie zerfallen hiernach in zwei Klaſſen.

A. *Compoſita inorganica.*
B. *Compoſita organica.*

„Die erſteren ſind alle nach beſtimmten Proportionen zuſammengeſetzt, zu Folge unveränderlicher Geſetze, welche ich in meinem Verſuche über die feſten und einfachen Verhältniſſe, wonach die Körper in der unorganiſchen Natur mit einander verbunden ſind, und in den Fortſetzungen dieſes Verſuchs zu entwickeln geſucht habe. Sie ſind insgeſammt Verbindungen aus nur *zwei* Beſtandtheilen, die wir theils für ſich beſtehend, theils auf mannigfaltige Art mit einander verbunden ſehn, wie z. B. in den Salzen und in den Verbindungen der Oxyde mit einander. Die Schwefel-Metalle aus zwei, drei und mehrern Metallen, ſind nichts anders als Verbindungen aus ſo viel verſchiednen Schwefel-Metallen, und eben ſo müſſen wir kryſtalliſirte Metall-Legirungen, die nicht ſelten aus mehr als zwei Metallen beſtehn, für Vereinigungen binairer Verbindungen nehmen.“

„Die zweite Klaſſe der zuſammengeſetzten Körper unterſcheidet ſich von der erſtern hauptſächlich dadurch, daſs ſie nur aus dreifachen, vierfachen und mehrfachen Verbindungen beſteht, und keine zweifache in ſich enthält. Die *organiſchen* Kör-

per ſind nämlich insgeſammt Verbindungen aus zwei oder mehrern brennbaren Körpern mit Sauerſtoff, der gewöhnlich nur zureicht, einen von beiden zu oxydiren. Ihre Beſtandtheile laſſen ſich nicht trennen, ohne ſich auf mehrere neue Arten zu zweifachen Verbindungen zu vereinigen, die ſich nach ſehr zuſammengeſetzten Verwandtſchaften in den Sauerſtoff theilen. Ihre Elemente ſind demſelben allgemeinen Bildungsgeſetze als die unorganiſchen Verbindungen unterworfen, die unzähligen Variationen, welche dieſes Geſetz in der organiſchen Natur zuläſst, ſind aber noch nicht hinlänglich entwickelt. Ihre Bildung iſt der organiſchen Natur vorbehalten, und ſcheint der chemiſche Zweck der Organiſation zu ſeyn, wo die Mitwirkung des Nervenſyſtems, welches den organiſch-chemiſchen Proceſſen vorſteht und die Natur und die Eigenſchaften der Producte beſtimmt, das Innere ſeiner Operationen unſern Blicken entzieht. Die Hauptbedingung der organiſchen Bildung ſcheint eine electriſch-chemiſche Modification in den Elementen zu ſeyn, welche von der abweicht, die ihnen urſprünglich in der unorganiſchen Natur zukömmt. Kaum ſind ſie aus dem organiſchen Körper, der ſie hervorgebracht hat, entfernt, ſo ſtreben ſie dieſe ihre urſprüngliche electriſch-chemiſche Modification wieder zu gewinnen, und es iſt eine Wirkung dieſes Beſtrebens, welches macht, daſs ſie gähren, und daſs ſie in Berührung mit Luft und Waſſer, und in erhöhten Temperaturen, ſich zerſetzen.

A. COMPOSITA INORGANICA.

Sie ſind binaire Verbindungen

a) eines brennbaren Körpers mit Sauerſtoff;
b) verſchiedner brennbarer Körper mit einander ohne Sauerſtoff;
c) oxydirter Körper mit Säuren und der Säuren unter einander;
d) brennbarer Körper mit oxydirten Körpern;
e) oxydirter Körper unter einander; doch immer nur auf die Art, daſs ſich jeder vom andern ſo trennen läſst, daſs er die ganze ihm eigne Menge von Sauerſtoff behält.

a) *Combinationes combuſtibilium cum oxigenio.*

Dieſe zuſammengeſetzten Körper, welche die *Oxyde* im weiteren Sinne ausmachen, theilt Herr Berzelius nach ihren chemiſchen Eigenſchaften in vier Gattungen, die weſentlich verſchieden ſind, nämlich in *Suboxyde*, *Oxyde* im engern Sinne, *Säuren* und *Superoxyde*. Ihnen ſetzt er die Körper voran, welche er für Oxyde des Ammoniums hält, ohne ſie in dieſe vier Gattungen einzurangiren.

1) *Ammonium cum oxigenio.*

Hydrogenium	Waſſerſtoff
Ammoniacum	Ammoniak
Nitrogenium	Stickſtoff

Er ſtellt dieſe Oxyde des Ammoniums allein, weil ſie erſtens auf eine bloſse Hypotheſe beruhen, und weil zweitens das Ammonium einige Eigenſchaften

hat, wodurch es ſich von allen andern verbrennlichen Körpern auszeichnet. Hr. Berzelius hat nämlich in ſeinen in dieſen Annalen enthaltenen Aufſätzen darzuthun geſucht, daſs, indem das Ammonium zu Waſſerſtoff, oder Stickſtoff, oder deren Oxyden wird, die urſprüngliche electriſch-chemiſche Modification deſſelben ſich verändert, und $\frac{2}{3}$ des Metalls mit der gröſsten Menge des Sauerſtoffs einen electriſch-poſitiven Körper bilden, den wir *Stickſtoff* nennen, und der, wäre er chemiſch einfach, eins der am ſtärkſten electriſch-poſitiven Metalloide ſeyn würde; während das übrige $\frac{1}{3}$ des Ammoniums mit einer ſehr geringen Menge Sauerſtoff einen electriſch-negativen Körper hervorbringt, den wir *Waſſerſtoff* nennen, der indeſs minder ausgezeichnete electriſch-negative Eigenſchaften als das Ammonium und das Ammoniak hat, und, wäre er einfach, eine Stelle zwiſchen den Metalloiden und den Metallen einnehmen würde. Dem Waſſerſtoff und noch mehr dem Stickſtoff fehlt indeſs einer der Charaktere der Metalloide, der nämlich, ſich mit den Metallen zu verbinden; ein Umſtand, welcher ebenfalls zu beweiſen ſcheint, daſs beide Sauerſtoff enthalten. Das Ammonium ſcheint noch eine dritte, den Suboxyden der andern Alkalien entſprechende Oxydations-Stufe zu haben, in der es ſeine urſprüngliche electriſch-chemiſche Modification beibehält; ſie findet ſich in dem olivengrünen Körper, der durch Einwirkung des Kalium auf Ammoniakgas in erhöhter Temperatur entſteht.

2) *Suboxida*	Suboxyde
Suboxidum kalicum	Suboxyd des Kalium
— *natricum*	— des Natroniums
— *plumbicum*	— des Bleis
— *zincicum*	— des Zinks
— *ferricum*	— des Eisens
— *arsenicum* *)	— des Arseniks
— *carbonicum*	— der Kohle (gasförmiges Kohlenstoffoxyd)
— *phosphoricum*	Suboxyd des Phosphors

Den Namen *Suboxida* giebt Hr. Berzelius solchen Oxyden, welche so wenig Sauerstoff enthalten, dafs sie keine Basen für Salze, und noch weniger Säuren sind; sie verbinden sich nur selten untereinander, und nie mit Körpern andrer Art. Er rechnet dahin die ersten Oxydations-Stufen des *Kalium* und des *Natronium*, welche diesen Metallen näher als die Alkalien liegen; auch das *gasförmige Kohlenstoffoxyd*, weil es sich mit keinem andern oxydirten Körper verbinden läfst, und daher den Charakter der Suboxyde besitzt. Das Suboxyd des *Arseniks* ist das von ihm in diesen *Annal.* B. 38. S. 215 beschriebene schwarze Arsenikoxyd. Für Suboxyde des *Bleis*, *Zinks* und *Wismuths* erklärt er die grauen oder schwarzen Häutchen, mit denen diese Metalle allmählig anlaufen, und in die sie sich endlich so einhüllen, dafs die Luft nicht weiter auf das Metall einwirken kann. Hrn. Berzelius ist

*) Diesen hat Hr. Berzelius späterhin noch ein *suboxidum stibicum* (Suboxyd des Spiefsglanzes) beigefügt, wie man aus dem unter V folgenden Aufsatze dieses Stücks des Annalen ersieht. G.

es nie gelungen, ſie rein zu erhalten, bei aller Mühe, die er darauf verwendet hat, und alles, was er von ihrem chemiſchen Verhalten aufzufinden vermocht hat, iſt, daſs, wenn ſie mit einer Säure oder einem Alkali übergoſſen werden, ſie ſich zum Theil reduciren und ihren Sauerſtoff auf denjenigen Theil der ganzen Maſſe concentriren, den dieſer in eine Baſis zu verwandeln ausreicht. Dieſe Suboxyde bilden ſich ſehr leicht auf den Amalgamen jener Metalle; auch läſst ſich die Wirklichkeit einiger derſelben, z. B. des Suboxyds des Blei's, durch Berechnung darthun. Da nämlich das rothe Bleioxyd 1½ Mal ſo viel Sauerſtoff als das gelbe enthält, ſo ſetzt dieſes Multiplum nach ½ eine niedrigere Oxydations-Stufe des Blei's voraus, von der das rothe Oxyd ein Multiplum nach einer ganzen Zahl iſt. Daſſelbe gilt vom *Eiſen;* auch ſehn wir, daſs das metalliſche Eiſen nach einiger Zeit von einer grauen Hülle bedeckt wird, die ein weniger metalliſches Anſehn hat, und nicht das ſchwarze Oxyd dieſes Metalles iſt.

3) *Oxida*	Oxyde und Oxydule
Oxidum calicum (Kali)	Kalium-Oxyd
— *natricum (Natron)*	Natronium-Oxyd
— *baryticum (Baryta)*	Barium-Oxyd
— *ſtronticum (Strontia)*	Strontium-Oxyd
— *calcaricum (Calcaria)*	Calcium-Oxyd
— *magneſicum (Magneſia)*	Magnium-Oxyd
— *aluminicum (Alumina)*	Alumium-Oxyd
— *beryllicum (Beryllia)*	Beryllium-Oxyd
— *yttricum (Yttria)* a)	Yttrium-Oxyd
— *ceroſum*	Cerium-Oxydul
— *cericum* b)	Cerium-Oxyd

Oxidum manganoſum	Mangan-Oxydul
— *manganicum*	Mangan-Oxyd
— *ferroſum* d)	Eiſen-Oxydul
— *ferricum*	Eiſen-Oxyd
— *zincicum*	Zink-Oxyd
— *uranoſum*	Uran-Oxydul
— *uranicum*	Uran-Oxyd
— *cobalticum*	Kobalt-Oxyd
— *niccolicum*	Nickel-Oxyd
— *plumbicum* c)	Blei-Oxyd
— *cuproſum* b)	Kupfer-Oxydul
— *cupricum*	Kupfer-Oxyd
— *argenticum*	Silber-Oxyd
— *hydrargyroſum*	Queckſilber-Oxydul
— *hydrargyricum*	Queckſilber-Oxyd
— *palladicum*	Palladium-Oxyd
— *rhodicum*	Rhodium-Oxyd
— *auricum* d)	Gold-Oxyd
— *platinicum* d)	Platin-Oxyd
— *iridicum*	Iridium-Oxyd
— *ſtannoſum*	Zinn-Oxydul
— *ſtannicum* d)	Zinn-Oxyd
— *ſtibioſum*	Spieſsglanz-Oxydul
— *ſtibicum* d)	Spieſsglanz-Oxyd
— *bismuticum*	Wismuth-Oxyd
— *zirconicum (Zirconia)*	Zirconium-Oxyd (Zirkonerde)
— *ſilicium (Silicia)*	Silicium-Oxyd (Kieſelerde)
— *tantalicum*	Tantal-Oxyd
— *osmicum*	Osmium-Oxyd
— *telluricum*	Tellur-Oxyd
— *chromoſum*	Chromium-Oxydul
— *chromicum*	Chromium-Oxyd
— *molybdicum*	Molybdän-Oxyd
— *ſulfuroſum*	Schwefel-Oxydul
— *ſulfuricum*	Schwefel-Oxyd
— *nitroſum* f)	Stickſtoff-Oxydul (oxydirtes Stickgas)
— *nitricum*	Stickſtoff-Oxyd (Salpetergas)
— *hydrogenicum (Aqua)*	Waſſerſtoff-Oxyd (Waſſer)

Hr. Berzelius ſieht es als das charakteriſtiſche Merkmal der *Oxyde* an, daſs ſie Baſen der Salze ſind, oder ſich wenigſtens mit andern oxydirten Körpern verbinden, ohne doch die Eigenſchaften einer Säure zu beſitzen. Da ein verbrennlicher Körper manchmal zwei Oxyde erzeugt, die beide zu derſelben Klaſſe von oxydirten Körpern gehören, ſo unterſcheidet er ſie durch die Endſylben *oſum* und *icum* auf dieſelbe Art, wie man in der erſten antiphlogiſtiſchen Nomenclatur die beiden Grade der Acification mehrerer verbrennlicher Körper von einander unterſchied; *Oxidum ferroſum* iſt ſo z. B. das ſchwarze, *ferricum* das rothe Eiſenoxyd. Oxyde, die nur eine Oxydationsſtufe haben, endigt er auf *icum*, weil dieſe Sylbe zu Zuſammenſetzungen geeigneter iſt. Da ſich dieſes in die deutſche Nomenclatur nicht übertragen läſst, ſo bezeichne ich dieſe beiden Oxydations-Stufen, nach der ſchon üblichen Art, durch *Oxydul* und *Oxyd*.

a) Für die Oxyde der Metalle aus den Alkalien und Erden will Hr. Berzelius die alten Namen beibehalten wiſſen, für *Oxidum kalicum, Kali*, für *Oxidum baryticum, Baryt* u. ſ. f. Da aber, was wir bisher Kali, Natron, Baryt etc. nannten, *Oxyd-Hydrate* und nicht reine Oxyde des Kalium, Natronium, Barium etc. ſind, ſo ſcheinen mir dieſe Namen dieſen Hydraten vorbehalten zu ſeyn, daher ich ſie im Deutſchen nicht beigefügt habe. *G.*

b) Das *Cerium-Oxyd* verwandelt zwar Salzſäure in oxygenirte Salzſäure, läſst ſich aber doch nicht zu

den Superoxyden zählen, weil es beſtimmte und von denen des Cerium-Oxyduls verſchiedne Salze giebt. — Von den bekannten *Bleioxyden* iſt das *gelbe* (das gewöhnlich ſogenannte Bleioxydul) das einzige, welches Hr. Berzelius in die Klaſſe der Oxyde verſetzt; die andern ſind nach ihm Superoxyde. — Das *Kupfer-Oxydul* ſteht nach ihm mitten inne zwiſchen den Suboxyden und den Oxyden, da es ſich gleich jenen an der Oberfläche des Metalls bildet, ohne ſich davon abzulöſen, wie das die Oxyde thun, Metallglanz hat, und ſich nicht mit allen Säuren verbindet, ſondern mit ihnen metalliſches Kupfer und ein Salz bildet, das Kupferoxyd zur Baſis hat.

c) Das *Schwefel-Oxydul* und das *Schwefel-Oxyd* entſtehn bei dem Einwirken der oxygenirten Salzſäure auf den Schwefel, und Herr Berzelius hat ihrer in ſeinem Verſuche über die beſtimmten Verhältniſſe u. ſ. f. gedacht. — Das *oxydirte Stickgas* und das *Salpetergas* ſtellt Hr. Berzelius unter die Oxyde, weil ſie ſich mit mehrern oxydirten Körpern verbinden, namentlich mit den Alkalien, wie Davy gezeigt habe, obſchon ſich dieſe Verbindung nicht direct machen laſſe.

d) In dem nächſtfolgenden Aufſatze dieſes Stücks der Annalen macht Hr. Berzelius aus einer ſpätern Arbeit uns noch mit dem wahren *Eiſen-Oxydul* bekannt, lehrt uns ein *oxidum auroſum* (Gold-Oxydul), ein *oxidum platinoſum* (Platin-Oxydul) und *drei* verſchiedne Zinnoxyde, *oxidum ſtannoſum*, *ſtanneum* und *ſtannicum*, kennen (wofür ich keine andre Verdeutſchung als *drittes* Zinnoxyd weiſs), und verſetzt das *oxidum ſtibicum* unter die Säuren als *acidum ſtibioſum*. G.

4) *Acida*	Säuren
Acidum chromicum	Chromiumſäure
— *molybdoſum*	Molybdänigte Säure
— *molybdicum*	Molybdänſäure
— *arſenicoſum*	Arſenigte Säure
— *arſenicicum* d)	Arſenikſäure
— *carbonicum*	Kohlenſäure
— *boracicum*	Boraſäure
— *fluoricum*	Fluſsſäure
— *phosphoroſum*	Phosphorige Säure
— *phosphoricum*	Phosphorſäure
— *muriaticum*	Salzſäure
— *oximuriaticum* e)	Ueberoxygenirte Salzſäure
— *nitroſum*	Salpetrige Säure
— *nitricum*	Salpeterſäure
— *ſulfuroſum*	Schweflige Säure
— *ſulfuricum*	Schwefelſäure

5) *Superoxida*	Superoxyde
Superoxidum kalicum	Superoxyd des Kalium
— *natricum*	— des Natronium
— *manganicum* f)	— des Manganes
— *cobalticum*	— des Kobalts
— *nicolicum*	— des Nickels
— *plumboſum* f)	Superoxydul des Bleis
— *plumbicum*	Superoxyd des Bleis
— *hydrargiricum* f)	— des Queckſilbers
— *muriatoſum*	Superoxydul des Salzſäure-Radikals
— *muriaticum*	Superoxyd des Salzſäure-Radikals.

Mit dem Namen *Superoxyde* bezeichnet Hr. Berzelius diejenigen oxydirten Körper, welche ſich mit einer ſo groſsen Menge von Sauerſtoff verbunden haben, daſs ſie aufhören Baſen für Salze zu bleiben, ohne daſs ſie doch deshalb zu Säuren geworden ſind. Ihr Hauptcharakter iſt, daſs ſie ſich

mit andern oxydirten Körpern nicht verbinden, ohne ſich von dem Antheile ihres Sauerſtoffs, der ſie in Superoxyde verwandelt hat, loszumachen. Von dieſer Art ſind die Superoxyde des *Kalium* und des *Natronium*, welche uns die Herren Gay-Luſſac und Thenard kennen gelehrt haben; das *rothe* und das *braune Bleioxyd* u. ſ. f. Wenn es von demſelben Metalle ihrer zwei giebt, ſo unterſcheidet Hr. Berzelius beide auf dieſelbe Art von einander, als zwei Oxyde oder zwei Säuren deſſelben Radikals.

d) In dem nächſtfolgenden Aufſatze lehrt uns Hr. Berzelius noch ein *acidum ſtibioſum* (ſpieſsglanzigte Säure.) und ein *acidum ſtibicum* (Spieſsglanzſäure) kennen. *G.*

e) „Ich hatte, ſagt Hr. Berzelius, durch Berechnungen über die Zuſammenſetzungen der Salzſäure bewieſen *), daſs es wahrſcheinlich zwiſchen dem oxygenirt-ſalzſauren Gas und der überoxygenirten Salzſäure noch einen Oxydationsgrad gebe, und Hr. Davy hat ſeitdem dieſen Oxydationsgrad wirklich entdeckt **). Es iſt einleuchtend, daſs keiner dieſer beiden gasförmigen oxydirten Körper ***) den Namen einer Säure verdient; denn ſie gehn keine Verbindung ein, ohne ſich entweder von einem Theile ihres Sauerſtoffs frei zu machen, oder einer gröſsern Menge Sauerſtoffs ſich zu bemächtigen, um ſich damit in überoxygenirte Salzſäure zu verwandeln. Beide laſſen ſich

*) *Annalen Neue Folge* B. 8. S. 217. *G.*

**) Daſ. B. 9. S. 90. und B. 10. S. 120. *G.*

***) D. h. weder das oxygenirt-ſalzſaure Gas, Hrn. Davy's *Chlorine*, noch deſſen *Euchlorine*. *G.*

daher nur unter die Superoxyde ſtellen. Ich habe aus dieſem Grunde der Säure, welche einen Beſtandtheil der überoxygenirt-ſalzſauren Salze ausmacht, den Namen *acidum oximuriaticum* gegeben, und nenne die beiden gasförmigen Superoxyde *ſuperoxidum muriatoſum* und *muriaticum*. Die beiden Säuren des Radikals der Salzſäure ſelbſt lieſsen ſich nicht durch die Endſylben *oſum* und *icum* charakteriſiren, weil ſie zu einander nicht in demſelben Verhältniſſe ſtehn, als die übrigen auf dieſe Art bezeichneten Säuren. — Dieſe Nomenclatur zweckmäſsig zu verdeutſchen, iſt eine miſsliche, und wie es mir ſcheint, ſo lange undankbare Sache, als nicht die Herren Davy, und Berzelius ſelbſt ſich über ihre ſo verſchiednen Anſichten der Natur der Salzſäure und des oxygenirt-ſalzſauren Gas werden vereinigt haben. Bis dahin dürfte es rathſam ſeyn, ſo nahe als möglich bei den alten allgemein bekannten deutſchen Namen zu bleiben, und alſo *acidum oximuriaticum* durch *überoxygenirte Salzſäure* zu überſetzen, und im Geiſte dieſer neuen Nomenclatur das oxygenirt-ſalzſaure Gas, Davy's Chlorine, fürs Erſte durch *Superoxydul des Salzſäure-Radikals*, und Davy's Euchlorine durch *Superoxyd des Salzſäure-Radikals* zu bezeichnen, wenn gleich die beiden letztern Namen für den gemeinen Gebrauch viel zu unbeholfen und zu ungeſchmeidig ſind. *G.*

1) Hr. Berzelius iſt ungewiſs, ob es nicht zwei Superoxyde des *Mangans* gebe; wenigſtens verhält ſich das Mangan-Oxyd eben ſo zur Salzſäure, als das Cerium-Oxyd. — *Mennige* iſt das Superoxydul und *braunes* Bleyoxyd das Superoxyd des Bleis. — Schon die Herren Fourcroy und Chevreul haben ein Superoxyd des *Queckſilbers* ange-

nommen, und Hr. Berzelius erklärt, er habe Gelegenheit gehabt, durch einen Verſuch, bei dem er gegenwärtig geweſen ſey, ſich von der Wirklichkeit deſſelben zu überzeugen. *G.*

b) *Combinationes combuſtibilium inter ſe.*

Um die Verbindungen brennbarer Körper eines mit dem andern zu bezeichnen, wurde in der erſten Nomenclatur dem Namen des am mehrſten electriſch-poſitiven die Endſylbe *etum* angehängt, und der Name des andern im Genitiv geſetzt, z. B. *ſulfuretum cupri*. Man iſt ſeitdem zu andern Benennungen übergegangen, z. B. *cuprum ſulfuratum*, mit welchem Namen andre Chemiker das ſchwefelſaure Kupfer bezeichnen. Hr. Berzelius bleibt bei der erſten Benennung, modificirt ſie indeſs noch etwas, und zwar, was die *Schwefel-Metalle* betrifft, folgendermaſsen. Da ſich der Schwefel mit einigen Metallen nach mehreren Verhältniſſen verbindet, giebt er den Namen *ſulfuretum* derjenigen Verbindung, welche die beiden Beſtandtheile in demſelben Verhältniſſe enthält, als ſie ſich in dem ſchwefelſauren Metall finden, worin das Oxyd im *Minimo* vorkömmt *). So iſt ihm *ſulfuretum ferri* das magnetiſche Schwefeleiſen (alſo das im *Minimo*), weil es den

*) *Dans le dernier degré d'oxidation du métal* ſteht in dem Franzöſiſchen, offenbar ſoll es aber *dans le premier* heiſsen, wie aus Vergleichung mit dieſen *Annal.* B. 37. S. 305, und aus dem Folgenden erhellt. *Gilbert.*

Schwefel und das Eiſen in demſelben Verhältniſſe enthält, worin ſie ſich in dem ſchwefelſauren Eiſenoxydul befinden. Den künſtlichen Schwefelkies bezeichnet er mit *ſuperſulfuretum ferri*, weil er verhältnifsmäſsig mehr Schwefel als jenes Schwefeleiſen enthält; und gäbe es noch eine dritte Verbindung, welche an Schwefel ärmer wäre als der Magnetkies, ſo würde er ſie *ſubſulfuretum* nennen.

Auf dieſelbe Art ſind ſeine Namen für die *Phosphor-Metalle* und die *Arſenik-Metalle* gebildet.

In Verbindungen zweier electriſch-negativer Körper, d. h. ſolcher eines mit dem andern, welche, nachdem ſie oxydirt worden, beide Salzbaſen ſind, hängt er die Endſylbe *etum* dem Namen desjenigen an, der zur ſchwächſten Baſis wird; Beiſpiele ſind *hydrargyretum argenti*, *kalii* etc. In der deutſchen Nomenclatur wäre dieſer Name alſo voranzuſetzen, z. B. *Queckſilber-Silber*, *Queckſilber-Kalium*. — Zwei ſolche Körper verbinden ſich in der Regel nach einem ſolchen Verhältniſſe, daſs beide dieſelbe Menge Sauerſtoff verſchlucken, indem ſie die letzten Grade der Baſification bilden, oder dieſelbe Menge Schwefel, indem ſie zu Schwefel-Metallen werden. Gäbe es ein Queckſilber-Silber, deſſen Queckſilber ſich auch mit noch einmal ſo viel, oder mit halb ſo viel Schwefel als das Silber verbände, ſo würde es Hr. Berzelius im erſten Fall *ſuperhydrargyretum*, im zweiten *ſubhydrargyretum argenti* nennen,

welches er anführt, um das Princip dieſer Nomenclatur zu erläutern; denn es giebt nur ein einziges Queckſilber-Silber.

Da in dem Vorhergehenden ſchon alle oxydirten Körper aufgezählt ſind, welche ſich unter einander verbinden können, ſo brauchen hier nur die Namen einiger ſolcher Verbindungen, welche die Chemie uns kennen gelehrt hat, als Beiſpiele der Nomenclatur zu ſtehn:

Sulfuretum ferri	Schwefel-Eiſen
Superſulfuretum ferri	Schwefel-Eiſen im Maximo
Arſenicetum ferri	Arſenik-Eiſen
Phosphoretum ferri	Phosphor-Eiſen
Carburetum ferri a)	Kohlenſtoff-Eiſen
Telluretum kali	Tellur-Kalium
Cupretum zinci	Kupfer-Zink
Hydrargyretum argenti b)	Queckſilber-Silber
Sulfuretum hydrogenii	Schwefel-Waſſerſtoff
Superſulfuretum hydrogenii c)	Schwefel-Waſſerſtoff im Maximo
Telluretum hydrogenii	Tellur-Waſſerſtoff
Boretum hydrogenii	Bora-Waſſerſtoff
Arſenicetum hydrogenii	Arſenik-Waſſerſtoff
Phosphoretum hydrogenii	Phosphor-Waſſerſtoff
Superphosphoretum hydrogenii	Phosphor-Waſſerſtoff im Maximo
Carburetum hydrogenii	Kohlen-Waſſerſtoff
Supercarburetum hydrogenii	Kohlen-Waſſerſtoff im Maximo.

a) Das Eiſen verbindet ſich mit dem Kohlenſtoff auf mehrere Arten, die, ihrer Wichtigkeit ungeachtet, noch nicht hinlänglich genug unterſucht ſind, daſs ſich über ſie etwas Zuverläſſiges ſagen lieſse. Ueberhaupt ſind alle Verbindungen verbrennlicher Körper mit dem Kohlenſtoff noch wenig bekannt.

b) Nach Hrn. Berzelius findet zwiſchen einem Amalgam oder zwei zuſammengeſchmolzenen Metallen, und der kryſtalliſirten Verbindung aus beiden Metallen noch derſelbe Unterſchied Statt, als zwiſchen der Auflöſung eines Salzes in Waſſer und der Verbindung des Salzes mit ſeinem Kryſtalliſationswaſſer. Die erſten gehn nach unbeſtimmten Verhältniſſen vor ſich, die letztern gehorchen dagegen den Geſetzen der feſten Proportionen.

c) Im Originale fehlt zwar bei dieſem und den folgenden Namen das Wort *hydrogenii*, unſtreitig aber blos durch eine Nachläſſigkeit im Drucke, daher ich es hier ergänzt habe. Das *Super* des *Superſulfuretum* etc., dächte ich, bezeichneten wir immerhin im Deutſchen durch den Zuſatz *im Maximo*, da dieſes jeder Chemiker verſteht, und jede andre Form zu ungewohnt ſeyn dürfte. Ueber dieſe Verbindungen im Maximo mit dem Waſſerſtoff fügt Hr. Berzelius keine Erläuterungen bei; vielleicht hätten ſie deren bedurft.

„In der Natur, ſagt Hr. Berzelius, finden ſich Körper, die aus mehreren dieſer zweifachen Verbindungen zuſammengeſetzt ſind. Ihre Benennung nach der ſyſtematiſchen Nomenclatur wird immer ſchwieriger, je gröſser die Zahl der vereinigten iſt, und wir überlaſſen billig der Mineralogie, für welche dieſe Körper gehören, die Sorge, ſie zu benennen. Ein ſolcher Körper iſt z. B. das natürliche Schwefel-Blei (Bleiglanz), welches aus Schwefel-Blei, Schwefel-Silber und Schwefel-Eiſen beſteht.“

c) *Combinationes oxidorum cum acidis. (Salia.)*

In der erſten antiphlogiſtiſchen Nomenclatur hatte man bei Benennung der Salze nicht gehörig darauf geachtet, daſs es eine groſse Menge von Salzen mit Ueberſchuſs an Baſis oder an Säure giebt, und daſs mehrere Metalle zwei ſalzbare Baſen hergeben. Die nicht neutralen Salze wurden in ihr *ſalia acidula* oder *ſalia baſi ſuperſaturata* genannt, und wenn ein Metall zwei neutrale Salze gab, ſo unterſchied man ſie entweder nach der Farbe, z. B. das grüne und das rothe ſchwefelſaure Eiſen, oder nach irgend einer andern Eigenſchaft des Salzes, z. B. *nitras hydrargyrii frigore (calore) praeparatus*. Hr. Berzelius hat geſucht, durch Vorſetzung der Sylben *ſub* oder *ſuper* vor dem Namen der Säure dieſen Uebelſtänden abzuhelfen, und die lateiniſche Nomenclatur der jetzigen franzöſiſchen und engliſchen nachzubilden. Und da einige dieſer überſauren Salze zwei Grade von Säure, ſo wie einige überbaſiſche zweierlei Mengen von Baſis enthalten können, ſo bezeichnet er den höchſten Grad der Säure durch Hinzufügung des Worts *ſupremus*, und den höchſten Grad der Baſicität durch Hinzufügung des Worts *infimus* zu dem Namen des Salzes. In der deutſchen Nomenclatur dürften wir mit den Zuſätzen *über* und *im Maximo* völlig ausreichen; z. B. *ſuperoxalas kalicus ſupremus* (überſauerkleeſaures Kali im Maxi-

mo), oder *ſubnitras infimus* (überbaſiſches ſalpeterſaures Blei).

Den Grad der Oxydirung der Baſis eines Salzes bezeichnet Hr. Bezelius mittelſt der Endſylben *oſus* und *icus*, die er an den Namen des Metalls anhängt, z. B. *ſulfas ferroſus*, *ſulfas ferricus*. Im Deutſchen heiſst bekanntlich erſteres *ſchwefelſaures Eiſenoxydul*, letzteres *ſchwefelſaures Eiſenoxyd*.

Die Doppelſalze werden nach derſelben Regel benannt, und ſie giebt ſehr bequeme Benennungen, z. B. für das blauſaure Eiſen, das nach Hrn. Prouſt's Verſuchen aus Blauſäure, Eiſenoxydul und Eiſenoxyd beſteht, *pruſſias ferroſo-ferricus*, und für das gewöhnliche blauſaure Kali *pruſſias ferroſo-kalicus*. Mehrentheils enthalten die beiden Baſen eines Doppelſalzes gleiche Mengen Sauerſtoff; doch giebt es auch Doppelſalze, in welchen die eine Baſis die doppelte oder dreifache Menge Sauerſtoff als die andre in ſich ſchlieſst. In beiden Fällen halte ich es für gleichgültig, welchen Namen man voranſtellt, wenn er ſich nur gut ausſprechen läſst. Als Beiſpiele der Benennung werden folgende hinreichen:

a) *Salia neutra.*	Neutrale Salze
Sulfas kalicus	Schwefelſaures Kali
Sulfis natricus	Schwefligſaures Natron
Nitras ammonicus	Salpeterſaures Ammoniak
Nitris baryticus	Salpetrigſaurer Baryt
Phosphas ſtronticus	Phosphorſaurer Strontion
Phosphis calcareus	Phosphorigſaurer Kalk
Carbonas magneſicus	Kohlenſaure Magneſia
Fluas aluminius	Fluſsſaure Thonerde

Fluas ſilicus	Fluſsſaure Kieſelerde
Boras yttricus	Boraſaure Yttererde
Chromas beryllicus	Chromſaure Beryllerde
Wolframias zirconicus	Scheeliumſaure Zirkonerde
Murias hydrargyroſus a)	Salzſaures Queckſilberoxydul
Murias hydrargyricus a)	Salzſaures Queckſilberoxyd
Oximurias argenticus	Ueberoxygenirt-ſalzſaures Silber
Acetas cuproſus	Eſſigſaures Kupferoxydul
Acetas cupricus	Eſſigſaures Kupferoxyd
Oxalas manganoſus	Sauerkleeſaures Manganoxydul
Tartras manganicus	Weinſteinſaures Manganoxyd
Molybdoenas ſtannoſus	Molybdenſaures Zinnoxydul
Molybdoenis zincicus etc.	Molybdenſaures Zink, u. ſ. f.

b) *Salia acida.* — Ueberſaure Salze.

Superſulfas kalicus	Ueberſchwefelſaures Kali
Superoxalas kalicus b)	Ueberſauerkleeſaures Kali
Superoxalas kalicus ſupremus etc.	Ueberſauerkleeſaures Kali im Maximo u. ſ. f.

c) *Salia baſica.* — Baſiſche Salze

Subboras natricus	Baſiſches boraſaures Natron
Suboxymurias calcarius	Baſiſcher überoxygenirt-ſalzſaurer Kalk
Subſulfas cupricus	Baſiſches ſchwefelſaures Kupfer
Subnitras plumbicus	Baſiſches ſalpeterſaures Blei
Submurias ferricus	Baſiſches ſalzſaures Eiſen
Subnitris plumbicus inferius etc.	Ueberbaſiſches ſalpetrigſaures Blei u. ſ. f.

d) *Salia duplicia.* — Doppelſalze.

Sulfas aluminico-kalicus	Schwefelſaure-Kali-Thonerde (Alaun)
Murias ammonico-manganoſus	Salzſaures-Ammoniak-Mangan
Tartras kalico-ferroſus d)	Weinſteinſaures-Kali-Eiſen
Sulfas ammonico-cupricus	Schwefelſaures-Ammoniak-Kupfer
Phosphas ammonico-magneſicus	Phosphorſaure-Ammoniak-Magneſia

Tartras kalico-natricus d)	Weinſteinſaures-Kali-Natron
Tartras kalico-ſtibioſus d)	Weinſteinſaurer-Kali-Spieſsglanz
Subſulfas ammonico-cupricus d)	Baſiſches-ſchwefelſaures-Ammoniak-Kupfer.

a) Erſterer iſt das *Calomel* oder das *verſüſste Queckſilber*, letzterer das *ätzende Sublimat* oder das *weiſse ſublimirte Queckſilber*. Die wiſſenſchaftlichen Namen geben zugleich die wahre Natur dieſer beiden Präparate an, über welche ſo viele Pharmaceuten in Irrthum geweſen ſind.

b) Hr. Wollaſton hat ein überſauerkleeſaures Kali entdeckt, worin das Kali durch noch einmal ſo viel Säure, als in dem gewöhnlichen Salze dieſer Art, geſättigt iſt; und Hr. Berzelius hat gefunden, daſs das Bleioxyd baſiſche Salze bildet, welche zweier Grade von überſchüſſiger Baſis fähig ſind.

c) Man hatte bisher geglaubt, dieſes Salz, d. h. der Alaun, enthalte einen Ueberſchuſs an Säure; Hr. Berzelius hat dagegen im 4oſten Bande dieſer Annalen S. 309. dargethan, daſs es ſo neutral iſt, als eine Verbindung von Thonerde mit der ſtärkſten Säure es nur immer werden kann. Es iſt nach folgender Regel zuſammengeſetzt: Auf 1 Theil Sauerſtoff im Kali kommen 3 Theile Sauerſtoff in der Thonerde, 12 Theile Sauerſtoff in der Schwefelſäure und 24 Theile Sauerſtoff im Kryſtalliſationswaſſer.

d) Das erſtere Salz iſt der ſogenannte *Eiſenhaltige Weinſtein (Tartarus martialis)*; das zweite das *Seignette Salz (Sal rupellenſe, Seignette)*; das dritte der *Brechweinſtein (Tartarus ſtibiatus)*; und das vierte das ſogenannte *Cuprum ammoniacum*, worin nach Hrn. Berzelius auf 1 Theil Sauerſtoff im Kupferoxyde, 1 Theil Sauerſtoff im Kryſtalliſationswaſſer, 2

Theile Sauerſtoff in dem Ammoniak, und 3 Theile in der Schwefelſäure kommen.

Noch gehören hierher folgende beide Arten von Verbindungen:

e) *Combinationes acidorum cum acidis.*

Acidum ſulfurico-muriaticum	Schwefelſaure-Salzſäure
Acidum nitroſo-nitricum	Salpetrigſaure-Salpeterſäure
Acidum nitroſo-muriaticum	Salpetrigſaure-Salzſäure (Königswaſſer)
Acidum muriatico-phosphoricum	Salzſaure-Phosphorſäure
Acidum muriatico-arſenicoſum	Salzſaure-arſenigte Säure
Acidum muriatico-arſenicicum	Salzſaure-Arſenikſäure
Acidum fluorico-boracicum etc.	Fluſsſaure-Boraſäure u. ſ. w.

Wir verdanken faſt alles, was wir von dieſen Verbindungen wiſſen, den Entdeckungen der Herren Davy, Gay-Luſſac und Thenard. Sie ſind noch ſehr wenig unterſucht; aller Wahrſcheinlichkeit nach ſpielt aber in ihnen die ſchwächere Säure die Rolle einer Baſis in Beziehung auf die ſtärkere Säure.

f) *Combinationes aquae cum acidis, oxidis et ſalibus.*

Sulfas hydricus	Schwefelſäure-Hydrat (concentrirte Schwefelſäure)
Muriat hydricus	Salzſäure-Hydrat (ſalzſaures Gas)
Oxalas hydricus etc.	Sauerkleeſäure-Hydrat u. ſ. f.
Hydras kalicus	Kali-Hydrat
Hydras baryticus	Baryt-Hydrat
Hydras cupricus etc.	Kupferoxyd-Hydrat

Herr Berzelius bildet die Namen für dieſe Verbindungen des Waſſers auf zwei verſchiedne Arten, weil, wie er in dem 40ſten Bande dieſer Annalen S. 246. gezeigt hat, das Waſſer in den Verbindungen mit den *Säuren* die Rolle einer Baſis, in den Verbindungen mit den *Baſen* dagegen die Rolle einer Säure ſpielt; gerade ſo, wie gewiſſe Metalloxyde ſich mit den Säuren als eine Baſis, mit den Baſen als eine Säure verbinden. In der deutſchen Nomenclatur drückt ſich dieſe Verſchiedenheit, wie es mir däucht, ohne weitere Modification hinlänglich aus. — „Es iſt zwar bewieſen, bemerkt Hr. Berzelius, daſs Schwefelſäure, Salpeterſäure, Salzſäure, Sauerkleeſäure, Weinſteinſäure und Citronenſäure ſich nicht für ſich waſſerfrei darſtellen laſſen, und daſs ſie im Zuſtande ihrer gröſsten Reinheit noch ſo viel Waſſer in ſich ſchlieſsen, als mit einer Baſis, welche dieſelbe Menge von Säure ſättigt, gleich viel Sauerſtoff enthält; nichts deſto weniger ſind die Namen, welche ich hier vorſchlage, nur dann ſtatt der bisherigen zu brauchen (z. B. Salzſäure-Hydrat ſtatt ſalzſaures Gas), wenn die Aufmerkſamkeit des Leſers gerade auf den Waſſergehalt gelenkt werden ſoll. Was das *Kryſtalliſationswaſſer* betrifft, das ſich von den Salzen durch Hitze wegtreiben läſst, ohne daſs dadurch das Salz zerſetzt wird, ſo, glaube ich, ſey es beſſer, ganz einfach zu ſagen, daſs das Salz Kryſtalliſationswaſſer enthalte, als ein neues Kunſtwort zu erſinnen, um dieſes anzuzeigen.“

„Noch bedürfen wir in der Pharmacie Namen für verſchiedne Auflöſungen in Waſſer und in andern Auflöſungsmitteln. Einige Pharmaceuten nennen ſie *Liquores;* da aber dieſer Name jede tropfbare Flüſſigkeit bezeichnet, ſo, glaube ich, würde man beſſer thun, ſich des Namens *aqua*, wenn die Auflöſung ſehr verdünnt iſt, und *ſolutio aquoſa*, wenn ſie concentrirter iſt, zu bedienen, z. B. *aqua calcis* (Kalkwaſſer) und *ſolutio kali aquoſa* (wäſſerige Kali-Auflöſung). — Was die Körper betrifft, welche ohne Vermittelung des Waſſers nicht anders als in Gasgeſtalt beſtehn können, ſo kann man in einer pharmaceutiſchen Nomenclatur bei ihrer Benennung das Waſſer getroſt übergehn, und ich würde alſo nicht *ſolutio ammoniaci cauſtica aquoſa* ſetzen für *ammoniacum concentratum*. Durch *dilutum* lieſse ſich das Gegentheil von *concentratum* bezeichnen. Daſſelbe läſst ſich auf andre Auflöſungsmittel anwenden, z. B. *acetum ſambuci, ſolutio gummi ammoniaci acetica, ſpiritus lavendulae, ſolutio camphoris ſpirituoſa* u. ſ. f.“

d) *Combinationes combuſtibilium cum oxidis.*

Sie beſtehn aus Verbindungen einiger *Metalloide* mit den Alkalien, den alkaliſchen Erden und einigen Metalloxyden, und aus den Verbindungen des Schwefel-, Tellur- und Borax-Waſſerſtoffs mit ſolchen Baſen von Salzen, welche eine gröſsere Verwandtſchaft zum Sauerſtoff als das

Metalloid und der Waſſerſtoff beſitzen. Beiſpiele der Benennung ſind:

Sulfuretum baryticum	Schwefel-Baryt
Boretum natricum	Bora-Natron
Hydrotelluretum kalicum	Tellur-Waſſerſtoff-Kali
Hydroſulfuretum manganoſum, ſtronticum etc.	Schwefel-Waſſerſtoff-Mangan, Strontion u. ſ. f.
Hydroboretum natricum	Bora-Waſſerſtoff-Natron
Hydroſulfuretum ſtibioſum	Schwefel-Waſſerſtoff-Spieſsglanz (mineraliſcher Kermes)
Hydroſulfuretum zincicum	Schwefel-Waſſerſtoff-Zink
Sulfis ferroſus ſulfuratus	Schwefligſaures Schwefel-Eiſen
Hydroſulfuretum kalicum ſulfuratum	Schwefel-Waſſerſtoff-Schwefel-Kali

e) *Combinationes oxidorum cum oxidis.*

Sind es nur Verbindungen von zwei Oxyden, ſo fügt Hr. Berzelius dem Namen des am mehrſten electriſch-negativen dieſelbe Endſylbe bei, als den Säuren in der Benennung der Salze. Verbindungen von drei und mehreren, treten in das Gebiet der mineralogiſchen Nomenclatur. Folgendes ſind Beiſpiele von Namen für binaire Verbindungen:

Telluras kalicus	Tellur-Kali
Silicias kalicus	Kieſelerde-Kali
Aluminas kalicus	Thonerde-Kali
Zincas ammonicus	Zink-Ammoniak
Stannas ammonicus	Zinn-Ammoniak
Stannis kalicus	Zinnoxydul-Kali
Niccolas ammoniacus	Nickel-Ammoniak
Iridias kalicus	Iridium-Kali
Osmias natricus	Osmium-Natron
Platinas kalicus etc.	Platin-Kali u. ſ. f.

Wir haben uns bis hierher mit der Eintheilung und der Benennung der chemiſch-einfachen Körper und der zuſammengeſetzten unorganiſchen Körper beſchäftigt. Die Klaſſification und die Nomenclatur für die organiſchen Körper, zu denen wir nun kommen, ſind nach andern Regeln zu bilden.

B. COMPOSITA ORGANICA.

„Ich habe, ſagt Hr. Berzelius im Anfange dieſer Abhandlung (oben S. 52), von der Art geredet, wie die organiſchen Körper zuſammengeſetzt ſind. Da ſie faſt alle ein und dieſelben Beſtandtheile haben, und nur in dem Verhältniſſe derſelben von einander abweichen, ſo findet das Princip der Benennung der unorganiſchen Körper, das uns bisher geleitet hat, auf ſie keine Anwendung. In den Analyſen einiger Pflanzen, welche ich bekannt gemacht habe, z. B. des Isländiſchen Mooſes und andrer Flechtenarten, die Stärke erzeugen, ſo wie der China und der innern Rinde der Kiefer, habe ich zu beweiſen geſucht, daſs die Pflanzenſtoffe, welche wir für allgemeine Beſtandtheile der Vegetabilien halten, in ihrer Natur eben ſo ſehr von einander abweichen, als die Pflanzen ſelbſt variiren, aus denen man ſie dargeſtellt hat. So z. B. habe ich dargethan, daſs alles das, was wir *Gerbſtoff* nennen, zwar gewiſſe allgemeine chemiſche Eigenſchaften mit einander gemein hat, jedoch von einander auf eine ſehr merkliche Art nach der Natur und Verſchie-

denheit der Pflanzen abweicht, durch die es erzeugt worden ist, und dass der Gerbstoff der Galläpfel, des Cachou, der Uva Ursi, der Weidenrinde u. s. w. für lauter verschiedne Arten desjenigens Wesens zu nehmen sind, welches wir Gerbstoff nennen. Dasselbe findet Statt, wie jedermann weiss, mit den flüchtigen Oehlen, den fetten Oehlen, den Harzen, und nicht minder, wie ich glaube, mit der Stärke, dem Zucker u. s. f.“

„Man muss daher bei der Anordnung dieser Körper auf dieselbe Art, wie in dem Systeme der Botanik verfahren, und *Genera* und *Species* machen, dabei aber jedem *Genus* den Namen erhalten, welchen es bis jetzt gehabt hat.“

„Da ich von den Pflanzen, und von den Körpern, welche durch sie hervorgebracht werden, selbst nicht genug Kenntnisse besitze, habe ich mich an Hrn. Wahlenberg gewendet, der als Botaniker berühmt ist, und dessen Abhandlung *de sedibus materiarum immediatarum in plantis, Upf.* 1806, Epoche in der Pflanzenchemie zu machen verdient. Er hat die Güte gehabt, mir folgenden Vorschlag einer systematischen Anordnung der Pflanzenstoffe mitzutheilen; und zwar hat er sich dabei auf diejenigen eingeschränkt, die auf irgend eine Art Gegenstände der Untersuchung für Aerzte und Pharmaceuten werden können“ *).

*) Der französ. Abdruck ist durch ausnehmend viele Druckfehler entstellt, welche ich hier vermieden zu haben glaube. G.

II. VEGETABILIA.

Genus I. Saccharum,

dulce, ſolubile in aqua et ſpiritu vini.

Spec. 1. *Cryſtalliſatum, hyalinum, durum:*
Saccharum officinarum.

Spec. 2. *Grumoſum, opacum, molle:*
Mannae, vel orni; in caricis pinguibus et paſſulis majoribus.

Spec. 3. *Mucoſum:*
Syrupus, Succus glycyrrhizae et polypodii, Malsum e hordeo, Sevum betulae albae.

Genus II. Gummi,

inſipidum, in aqua ſolutum praecipitatur a ſpiritu vini:

Spec. 1. *Fragile, conglutinans, in acidis ſolubile:*
Gummi arabicum et Senegal.

Spec. 2. *Compactum, conglutinans, opacum:*
Gummi Tragacanthae.

Spec. 3. *Mucilaginoſum, haud conglutinans:*
Gummi radicis altheae officin., ſeminum lini, cydoniorum, pſyllii.

Spec. 4. *Viscidum, haud conglutinans, in aqua valde extenſibile, et contactu aëris tenacitatem augens:*
Gummi radicis ſymphyti, fuci ſaccharini, ſeminum foenugraeci.

Spec. 5. *Adſtringens:*
Gummi ceraſorum.

Genus III. Amylum,

Spec. 1. *Glutinoſum, putrescens:*
Tritici, Oryzae.

Spec. 2. *Faeculaceum, acescens, pulveraceum:*
E tuberibus ſolani, manihot, ari.
Sagu e caudice palmarum.

2. *PFLANZENSTOFFE.*

Gattung I. Zucker,

süfs, auflöslich in Waſſer und Alkohol.

Art 1. Kryſtalliſirter, durchſichtig, hart:
Zucker der Officinen.

Art 2. Krümliger, undurchſichtig, weich:
Manna oder Zucker der Eſche; Zucker aus fetten Feigen und aus groſsen Roſinen.

Art 3. Schleimiger:
Syrup, Lakrizzen-Saft und Saft des Farrnkrautes, Gerſtenmalz, Birkenſaft.

Gattung II. Gummi,

ohne Geſchmack, wird in Waſſer aufgelöſt vom Alkohol gefällt:

Art 1. Brüchiges, zuſammenklebend, auflöslich in Säuren:
Arabiſches- und Senegal-Gummi.

Art 2. Dichtes, zuſammenklebend, undurchſichtig:
Traganth-Gummi.

Art 3. Schleimiges, nicht zuſammenklebend:
Gummi aus der offic. Eibiſchwurzel, dem Leinſaamen, den Quittenkernen, dem Wegbreitſaamen.

Art 4. Schmieriges, nicht zuſammenklebend, im Waſſer ſehr aufſchwellend, und durch Berührung der Luft an Zähigkeit zunehmend:
Gummi aus der Wurzel des Beinwell, des *Fucus ſaccharinus*, und des Saamen des *Foenugraecum*.

Art 5. Zuſammenziehendes:
Kirſch-Gummi.

Gattung III. Stärke.

Art 1. Kleberartige, faulend:
Waizen-Stärke, Reiſs-Stärke.

Art 2. Satzmehlartige, ſäurend, pulverartig:
Aus Kartoffeln, Maniok- und Arum-Wurzeln.
Sago aus dem Mark der Palmen.

Spec. 3. *Mucilaginosum, nunquam pulveraceum:*

Variet. α. Gelatinans: lichenis Islandici, plicati, barbati.

Radicis salep (?)

Variet. β. Viscidum: lichenis hyperborei, proboscidei, fastigiati, fraxinei.

Genus IV. *Lignum.*

Spec. 1. *Eburneum:*

Ebeni, Guayaci, Quercus.

Spec. 2. *Scissile:*

Cedri, Sassafras, Betulae, Pini.

Spec. 3. *Fibrosum, vel textile:*

Cannabis, lini, e cortice nucis cocoës.

Spec. 4. *Cellulare, vel suberosum:*

Suber, Epidermis betulae, Medulla Sambuci.

Genus V. *Pingue oleum.*

Spec. 1. *Cereum, nunquam rancescit:*

Myricae ceriferae, Rhois succedaneae, Cacao, Nucis Behen (?)

Spec. 2. *Siccativum:*

Lini, Iuglandis, Papaveris, Cannabis.

Spec. 3. *Rancescens:*

Olivarum, Amygdalarum, Rapae, Raphani chinensis, Lycopodii pulveris. — Palmae?

Spec. 4. *Nervinum:*

Coffeae arabicae, laurinum, nucis moschatae.

a) *Pingueoleum cum alcaliis, vel sapo:*

Sapo kalicus, S. natricus, S. ammoniacus, S. kalicus e cera, ex oleo lini etc.

b) *Pingueoleum cum oxidis metallicis, vel emplastrum:*

Emplastrum plumbicum.

Genus VI. *Acidum.*

Acidum tartaricum, oxalicum, citricum, malicum, benzoicum, gallicum, prussiacum, aceticum.

Art 3. Schleimartige, nie pulverartig:

Var. α. Gallertartige, aus mehreren Flechtenarten, (Isländ. Moose und *lichen plicatus, barbatus*) und aus der Salepwurzel?

Var. β. Schmierige, aus *Lichen hyperboreus, proboscideus, fastigiatus, fraxineus.*

Gattung IV. Holz.

Art 1. Elfenbeinartiges:

Eben-, Guayak-, Eichen-Holz.

Art 2. Leicht Spaltbares:

Cedern-, Sassafras-, Birken-, Fichten-Holz.

Art 3. Faseriges, zu webendes:

von Hanf, von Lein, von der Schale der Cocosnuss.

Art 4. Zellig, oder korkartig:

Kork, Epidermis der Birke, Holundermark.

Gattung V. Fettes Oehl.

Art 1. Wachsartiges, welches nicht ranzig wird:

der *Myrica cerifera*, der *Rhus succedanea*, Kakaobutter, Behenöhl (?)

Art 2. Eintrocknendes:

Lein-, Wallnuss-, Mohn-, Hanf-Oehl.

Art 3. Ranzigwerdendes:

Oliven-, Mandel-, Rübsen- und chinesisches Rettig-Oehl, Oehl des Bärlappstaubs, Palmenöhl?

Art 4. Nerven angreifendes:

Oehl des Kaffees, des Lorbeers, der Muskatennuss.

a) *Fette Oehle mit Alkalien (Seife):*

Kali-, Natron-, Ammoniak-Seife, Kaliseife aus Wachs, aus Leinöhl u. s. w.

b) *Fette Oehle mit Metalloxyden (Pflaster):*

Bleipflaster.

Gattung VI. Säuren.

Weinstein-, Sauerklee-, Citronen-, Aepfel-, Benzoe-, Gallus-, Blau-, Essig-Säure.

Genus VII. *Gluten, in aqua frigida ſolutum praecipitatur a calore.*

Spec. 1. *Elaſticum:*

Farinae tritici.

Spec. 2. *Albuminoſum, (albumen vegetabilium):*

in ſeminibus piſi, ſecalis etc., in tuberibus ſolani etc.

Cum pingui oleo conſtituit emulſiones ſeminum cannabis, amygdali, papaveris, cucumeris etc.

Spec. 3. *Faeculaceum, cito praecipitatur ab aëre:*

Viride in ſuccis expreſſis herbarum.

In acidis ſolutum efficit gelatinam baccarum berberidis, ceraſi, chamaemori etc.; nec non ſuccum acaciae aegyptiacae, baccarum myrtilli etc.

Genus VIII. *Extractivum, eximie coloratum; praecipitatur ab aëre, vix vero a cinchono:*

Spec. 1. *Mutabile, colore ab alkali eximie mutando:*

Florum violae, aquilegiae, cyani, baccarum myrtilli, radicis curcumae, anchuſae tinctoriae, ligni campechiani.

Spec. 2. *Tinctorium:*

Radicis rubiae, ſeminum orellanae, ſtigmatum croci.

Spec. 3. *Reſinoſum:*

Gummi ladanum, Tacmahaca, Aloe (?)

Spec. 4. *Saponaceum:*

In foliis ſaponariae, in fructu ſapindi, hippocaſtani.

Spec. 5. *Amarum:*

Variet. α. Facile in aqua ſolvitur:

Gentianae, trifolii aquatici, ariſtolochiae, cardui benedicti.

Variet. β. In aqua difficilius ſolvitur:

Quaſſiae amarae, Lichenis islandici.

Gattung VII. Kleber

wird, in kaltem Waſſer aufgelöſt, von der Wärme niedergeſchlagen.

Art 1. Elaſtiſcher:

Der des Weizenmehls.

Art 2. Eyweiſsartiger (Pflanzen-Eyweiſs):

Aus Erbſen, Roggen u. ſ. f., aus Kartoffelknollen u. ſ. f. macht mit den fetten Oehlen die Emulſionen des Hanfſaamen, der Mandeln, des Mohns, der Gurkenkörner u. ſ. f.

Art 3. Satzmehlartiger, wird ſchnell von der Luft niedergeſchlagen:

Grüner in den ausgepreſsten Pflanzenſäften.

Aufgelöſt in den Säuren, macht er das Berberisbeeren-, das Kirſchen-, das Multebeeren-Gelee u. ſ. f.; eben ſo den Saft der ägyptiſchen Acacie, der Heidelbeere u. ſ. f.

Gattung VIII. Extractivſtoff:

ſtark farbig; wird von der Luft, aber von dem Chinaſtoff kaum niedergeſchlagen.

Art 1. Veränderlicher, ſeine Farbe durch Alkalien ſehr verändernd:

der Veilchenblüthe, der Akelei, der Kornblumen, der Heidelbeere, der Curcumäwurzel, der Alkanna, des Blauholzes.

Art 2. Färbender:

Der Krappwurzel, des Orleansſaamen, der Safranpiſtille.

Art 3. Harziger:

Gummi Ladanum, Takmahak, Aloe (?)

Art 4. Seifenartiger:

In den Blättern des Seifenkrauts, in der Frucht des Seifenbaums und der Kaſtanie.

Art 5. Bitterer:

Variet. α. Leicht auflöslich im Waſſer:

der Gentiana, des Bitterklees (?), der Oſterlucey, des Cardobenedictenkrauts.

Variet. β. Schwerer auflöslich im Waſſer:

der bittern Quaſſia, des isländiſchen Mooſes.

Genus IX. *Stypſis*

praecipitatur a cinchono et a ſalibus ferricis cum colore eximio.

Spec. 1. *Tonica, cum ſalibus ferricis virescens:*

Succus catechu; Gummi kino; Cortex alni, pini ſilveſtris etc.; Radix britannicae, rhabarbari etc.

Spec. 2. *Coriaria, cum ſalibus ferricis coerulescens:*

Succus hypociſtidis; Cortex quercus, ſalicis etc.; Radix ſalicariae, pſeudacori, tormentillae, alchemillae, bistortae, cariophyllatae; Stolones rhois coriariae, uvae urſi; Siliquae poincianae coriariae.

Spec. 3. *Atramentaria, cum ſalibus ferricis nigrescens:*

Gallarum turcicarum.

Genus X. *Cinchonum*

praecipitatur a ſtypſide, vix vero a gelatina animali.

Spec. 1. *Nauſeoſum, decoctum refrigescens limpidum perſiſtit.*

In Cortice anguſturae, cinchonae caribeae.

Spec. 2. *Balſamicum, decoctum refrigescens lacteſcit:*

Cinchona flava, Cortex caſcarillae.

Spec. 3. *Adſtringens, vix niſi in ſpiritu vini ſolvitur:*

Cinchona rubra.

Genus XI. *Aether oleum.*

Spec. 1. *Fugaciſſimum:*

In floribus jasmini, melilothi, convallariae, tiliae, cheiri, lilii albi. In herba aſperulae odoratae, geranii moſchati; in Radice rhodiolae, cyperi longi, iridis florentinae.

Spec. 2. *Fragrans:*

Citri, aurantii, menthae, rosmarini, cayeputi, etc.

Gattung IX. Gerbſtoff (?)

wird vom Chinaſtoff und von den Eiſenſalzen ſtark farbig gefällt.

Art 1. Toniſcher, wird mit den Eiſenſalzen grünlich:
Catechu-Saft; Gummi Kino; Ellern-, Kiefern- u. a. Rinde; Wurzel der Britannica, des Rhabarbers u. ſ. f.

Art 2. Gerbender, wird mit den Eiſenſalzen bläulich:
Saft des Hypociſtus; Eichen-, Weiden- u. a. Rinde; Wurzeln des rothen Weiderichs, der gelben Walſerlilie, der Tormentill, des Frauenmantels, der Krebswurzel, der Cariophyllata; Schöſslinge des Gerberſumak, der Bärentraube; Schoten der Caeſalpinia coriaria.

Art. 3. Tinte bildender, wird mit den Eiſenſalzen ſchwärzlich:
in den Galläpfeln.

Gattung X. Chinaſtoff

wird vom Gerbſtoff, aber kaum vom thieriſchen Gallert niedergeſchlagen.

Art 1. Widriger, das Decoct bleibt bei dem Erkalten flüſſig:
in der Rinde der Anguſtura und der Caraibiſchen China.

Art 2. Balſamiſcher, das Decoct wird beim Erkalten milchig:
in der gelben China und der Cascarillenrinde.

Art 3. Zuſammenziehender, löſt ſich faſt nur in Alkohol auf:
in der rothen China.

Gattung XI. Aetheriſches Oehl.

Art 1. Flüchtigſtes:
In den Blüthen des Jasmin, des Steinklees, der Maiblume, der Linde, des Lacta, der weiſsen Lilie. Im Kraute des Waldmeiſters, des Moſchus-Geraniums. In den Wurzeln der Rhodiola, des Cypri longi, der Iris florentina.

Art 2. Stark riechendes:
Citronen-, Pomeranzen-, Krauſemünzen-, Rosmarin-, Cajeput-Oehl u. ſ. f.

Spec. 3. *Cryſtalliſatum:*
Camphora.

Spec. 4. *Aromaticum, calidum:*
Cardamomi, cinnamomi, aniſi.

Spec. 5. *Piperinum, aromaticum, fixum.*
Piperis, cubebae, granorum paradiſi, zingiberis.

Spec. 6. *Acre, veſicatorium:*
Sinapis, armoraciae, allii ſativi.

Spec. 7. *Amarum:*
Millefolii, abſinthii.

Genus XII. *Reſina,*
in ſpiritu vini ſoluta, praecipitatur ab aqua.

Spec. 1. *Balſamea:*
Terebinthina veneta, Balſamum peruvianum etc.

Spec. 2. *Picea:*
Colophonium, Sandaraca, Maſtiche, Guajacum, Anime.

Spec. 3. *Colorata:*
Sanguis draconis, Gummi laccae, Ligni ſantalini rubri.

Spec. 4. *Benzoina:*
Benzoe, Styrax etc.

Genus XIII. *Gutta*
e plantis exſtillat opaca, colore lacteo, ſed influxu aëris redigitur in maſſam ſubdiaphanam.

Spec. 1. *Extractiva:* *Gummi gutta.*

Spec. 2. *Glutinoſa:* *Opium.*

Spec. 3. *Elaſtica;* *Cahum.*

Spec. 4. *Mucilaginoſa:* *Taraxaci.*

Spec. 5. *Reſinoſa:*
Jalappae, Scammonii, Euphorbii, Chelidonii.

Spec. 6. *Vernicoſa, vix ſolvitur in alkohole, ſed bene in aetherpleo:*
Copal, Varnix e Rhoë.

Spec. 7. *Foetida:* *Galbanum, Gummi ammoniacum, Opopponax, Aſſa foetida, Sagapenum, Bdellium.*

Art 3. Kryſtalliſirtes: Kampher.

Art 4. Aromatiſches, heiſses:
Cardamom-, Zimmt-, Anis-Oehl.

Art 5. Pfefferiges, aromatiſches fixes:
des Pfeffers, der Kubeben, der Paradieskörner, des Ingwers.

Art 6. Scharfes, blaſenziehendes:
des Senfs, des Merrettigs, des Knoblauchs.

Art 7. Bitteres:
der Schafgarbe, des Wermuths.

Gattung XII. Harz,

wird aus ſeinen Auflöſungen in Alkohol vom Waſſer niedergeſchlagen.

Art 1. Balſame:
Venetianiſcher Terpentin, peruvianiſcher Balſam u. ſ. f.

Art 2. Pechartiges:
Kolophonium, Sandrac, Maſtix, Guajak, Anime.

Art 3. Farbiges: Drachenblut, Gummilak,

Art. 4. Benzoeartiges: Benzoe, Styrax u. ſ. f.

Gattung XIII. Gütte *)

dringen aus den Pflanzen als ein undurchſichtiger Milchſaft hervor, und erhärten an der Luft zu einer halb durchſcheinenden Maſſe.

Art 1. Extractives: Gummi gutte.

Art 2. Klebriges: Opium.

Art 3. Elaſtiſches: Kautſchuck.

Art 4. Schleimiges: des Löwenzahns.

Art 5. Harziges:
Jalappa, Scammoneum, Euphorbium.

Art 6. Firniſsartiges, kaum auflöslich in Alkohol, aber gut im ätheriſchen Oehle:
Kopal, Sumakfirniſs.

Art 7. Stinkendes: Galbanum, Gummi ammoniacum, Opoponax, Aſſa foetida, Sagapenum, Bdellium.

*) Hr. Wahlenberg möge dieſen Namen vertheidigen. G.

B. *Thierische Körper.*

Sie sind nach denselben Grundsätzen als die Pflanzenkörper zu klassificiren; denn man sieht leicht ein, dass es zu gar nichts Brauchbarem führen würde, wenn man sie nach ihrer Zusammensetzung, d. h. nach der Menge von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff oder Kohlenstoff, die sie enthalten, zusammenstellen wollte. Blut, Galle, Muskeln u. s. f. sind Gattungen, und die jeder Art von Thieren, machen die Arten aus. Es würde überflüssig seyn, wollte ich sie hier aufzählen; ich begnüge mich daher blos die Säuren herzusetzen, welche man in thierischen Körpern gefunden hat.

Acidum uricum	Harnsäure
Acidum lacticum	Milchsäure
Acidum formicum	Ameisensäure
Acidum amnicum	Amnionsäure

C. *Durch Zerstörung organischer entstandene Körper.*

a) Durch *Gährung*

Spiritus vel Alkohol	Alkohol
— *vini*	Weingeist
— *frumenti*	Kornbranntwein
— *sacchari*	Rum
— *oryzae*	Arak.
Acetum, vel acidum aceticum dilutum, impurum	Essig, oder wässerige und unreine Essigsäure
— *vini*	Weinessig
— *cerevisiae vel malti*	Bieressig
— *pomorum*	Fruchtessig

b) Mittelst *Säuren*

Acidum mucosum	Schleimsäure
— *subericum*	Korksäure
— *camphoricum*	Kampfersäure

Aether purus vel sulfuricus	Aether, reiner, oder Schwefeläther
— *nitricus*	Salpeteräther
— *muriaticus*	Salzäther
— *phosphoricus*	Phosphoräther
— *aceticus etc.*	Eſſigäther u. ſ. f.
Olea aetherica	Aetheriſche Oehle
Oleum vini	Weinöhl
Aether oxymuriaticus	Aether durch oxyg. Salzſäure.

c) Rückſtände alter veränderter organiſcher Producte: d. h. unorganiſche Körper, in deren Zuſammenſetzung das Princip der organiſchen Körper wahrzunehmen iſt:

Acidum mellilithicum	Honigſteinſäure
Succinum	Bernſtein
Anthrax	Steinkohle
Maltha	Erdharz
Naphta	Steinöhl

d) Mittelſt des *Feuers*

Pyrelajum	Brenzliche Oehle
— *tartari*	Weinſteinöhl
— *ſuccini*	Bernſteinöhl
— *epidermis betulae*	Birkenrindenöhl
— *oſſium*	Knochenöhl
— *Pingueoleorum*	Brenzl. Oehl aus fetten Oehlen.
Pyrolipum	Verdickte brenzliche Oehle.
— *pini, liquidum*	Flüſſiges Pech (Theer)
— *ſiccum*	Schiffspech (Pech)
— *ſuccini*	Bernſteinfirniß
Acidum	Säuren
— *ſuccinicum*	Bernſteinſäure
— *pyrotartaricum*	Brenzl. Weinſteinſäure
— *pyrouricum*	Brenzl. Harnſäure

V.

Ueber das ſicherſte und leichteſte Verfahren, das Silber aus ſeiner Verbindung mit Salzſäure (Hornſilber), beinahe ohne allen Aufwand von Koſten und Arbeit, reguliniſch darzuſtellen.

Von

Dr. N. W. Fischer, praktiſchem Arzt u. Docenten an der Univerſität zu Breslau

(Vorgel. in d. phyſik. Sect. der Schleſiſchen Geſellſch. für vaterländ. Kultur am 19ten Auguſt 1812.)

So wenig mir auch die Nutzanwendung der Wiſſenſchaften auf Künſte und Gewerbe am Herzen liegt, ſo glaube ich doch nachſtehende, welche der Galvanismus gewährt, und zwar aus dem Grunde bekannt machen zu müſſen, weil derjenige Zweig der Naturwiſſenſchaft, der ſich mit den höheren Agentien der Natur, oder, in der gewöhnlichen Sprache, mit den nicht-darſtellbaren Subſtanzen beſchäftigt, bei einem groſsen Theil des gebildeten Publikums bei weitem nicht in der Achtung ſteht, welche der Mechanik und der Chemie (der darſtellbaren Stoffe) zu Theil geworden iſt. Und davon ſcheint der Grund allein darin zu liegen, weil jene Agentien bisher beinahe keinen oder doch nur

einen sehr geringen Einfluſs auf den Betrieb der Gewerbe und Fabriken gehabt haben, während die Anwendung dieſer Zweige der Naturlehre faſt täglich zu Verbeſſerungen und Vervollkommnungen der vorhandenen, und Erzeugung neuer Gewerbzweige führt. Zwar hat uns der Magnetismus mit dem Kompaſs und hat uns die Electricität mit dem Blitzableiter beſchenkt, Inſtrumente, welchen an Nutzen für das geſammte Menſchengeſchlecht ein ganzes Heer von Gewerben nicht gleichgeſetzt werden kann; aber dieſe Entdeckungen ſind ſchon alt, und, ſo wie es oft in der moraliſchen Welt zu geſchehen pflegt, hat man auch hier in dem gemächlichen und gewohnten Beſitzthum den wohlthätigen Geber vergeſſen.

Am ſchlimmſten daran iſt in dieſer Hinſicht der *Galvanismus;* in der That ſteht er auch in dem ſchlechteſten Kredit, weil in den zwei Decennien, während welchen ſich ſo viele Naturforſcher mit ihm beſchäftigt haben, durchaus keine Nutzanwendung von demſelben in den Gewerben gemacht worden iſt. Auch die wunderbaren Entdeckungen, welche wir Davy'n verdanken, vermochten nicht dieſes Publikum günſtiger für den Galvanismus zu ſtimmen, indem es bei der Frage feſt ſtehen bleibt, was denn der praktiſche Nutzen dieſer Entdeckungen ſey? Es würde daher, um dem Galvanismus auch bei dieſem Publikum einiges Anſehen zu verſchaffen, recht gut ſeyn, wenn von Zeit zu Zeit eine praktiſche Nutzanwendung deſſelben nachgewieſen

werden könnte, zumal wenn, wie in dem Fall, von welchem ich hier reden will, zum praktiſchen Gebrauch keine Säule, ſondern bloſs eine einfache Kette erfordert wird.

Seit einiger Zeit mit dem *Hornſilber* beſchäftigt, beſonders mit der räthſelhaften Eigenſchaft dieſer merkwürdigen Subſtanz, durch das Licht gefärbt zu werden, brachte ich es auch in den Kreis einer galvaniſchen Kette, und hatte die überraſchende Erſcheinung, in ziemlich kurzer Zeit die ganze angewendete Menge dieſes Metallſalzes vollkommen reducirt zu ſehen *).

Meine Vorrichtung zur Wiederherſtellung des ſalzſauren Silbers beſteht in einer Glasröhre, deren untere Oeffnung mit Blaſe verbunden, und worin dieſes Salz und etwas Waſſer enthalten iſt. Die Röhre wird in ein Gefäſs mit Waſſer geſetzt; bedient man ſich einer galvaniſchen Säule, ſo verbindet man den + Pol mit dieſem die Röhre umgebenden Waſſer, und den − Pol mit dem Waſſer in der Röhre; und beim Gebrauch einer einfachen Kette ſtellt man das Zinkſtäbchen in das umgebende, und den mit ihm verbundenen Platindraht in das in der

*) In meiner Diſſertation *de modis arſenici detegendi*, welche ich im März zu Erlangung öffentlicher Lehrfreiheit an der hieſigen Univerſität vertheilen lieſs, habe ich gezeigt, daſs durch die einfache Gold-Zink-Kette $\frac{1}{10}$ Gran, und durch eine kleine Säule von 40 einzölligen Plattenpaaren ſelbſt $\frac{1}{80}$ Gran Arſenik im metalliſchen Zuſtand dargeſtellt werden kann; welches, wie ich glaube, für die gerichtliche Arzneikunde nicht ohne Intereſſe ſeyn dürfte.

Fiſcher.

Röhre befindliche Waſſer. Zur Erhöhung der elektriſchen Spannung der einfachen Kette wird von Zeit zu Zeit etwas verdünnte Schwefelſäure in das die Röhre umgebende Waſſer getröpfelt.

Aus einer Reihe von Verſuchen, welche ich über die Reduction mehrerer metalliſcher Subſtanzen durch galvaniſche Action der einfachen Kette angeſtellt habe, führe ich folgende an, welche ſich ausſchlieſslich mit dem angezeigten Gegenſtande beſchäftigen.

Verſuch 1. Ein Gramm weiſses *ſalzſaures Silber* *) wurde der Platin-Zink-Kette ausgeſetzt. Nach einigen Stunden ſahe man ſchon in dem untern Theile der Röhre, beſonders unmittelbar auf der Blaſe, metalliſches Silber, und in 18 Stunden war die ganze Quantität vollkommen reducirt.

Verſuch 2. Statt des Platindrahts wurde ein Kupferdraht zu der einfachen Kette genommen; die übrigen Umſtände waren genau dieſelben wie in Verſ. 1. Die Reduction ging nun weit langſamer von Statten. Nach Verlauf von 4 Tagen war noch nicht alles (1 Gramm) ſalzſaure Silber reducirt, und das reguliniſche Silber war mit Kupfer vermiſcht.

*) Ich unterſcheide mit dieſem Namen ſorgfältig jene Verbindung der Salzſäure mit dem Silber (oxyd), welche auf naſſem Wege entſtanden, ein pulveriges Anſehen und keinen Glanz hat, und, mit einem Worte, durch Hitze nicht geſchmolzen worden iſt, — von der geſchmolzenen wirklich hornartigen Maſſe, welche einzig und allein *Hornſilber* genannt zu werden verdient. *Fiſcher.*

Verſuch 3. Eine gleiche Menge dieſes Salzes wurde mit dem negativen Pol einer galvaniſchen Säule von 20 einzölligen Plattenpaaren verbunden. Die Wirkung war weit ſchwächer als in Verſ. 1 u. 2, indem nach 4 Mal 24 Stunden, während welcher Zeit die Papp-Platten von neuem mit Kochſalzwaſſer befeuchtet wurden, bei weitem der gröſste Theil des ſalzſauren Silbers noch unzerſetzt war. Die Wiederholung dieſes Verſuchs gab ganz denſelben Erfolg.

Verſuch 4. Ein Gramm *Hornſilber* in dünne Späne geſchnitten, wurde durch die Platin-Zink-Kette in 48 Stunden vollkommen reducirt.

Verſuch 5. Einige Fragmente Hornſilber mit mehrern Stücken Eiſen und vielem Waſſer mehr als eine Viertelſtunde lang gekocht, erlitten durchaus keine Veränderung.

Verſuch 6. Ein Gramm Hornſilberſpäne wurde in einem Zink-Gefäſse mit 6 Grammen Zinkfeile und 40 Gr. Waſſer mehr als eine Stunde lang gekocht. Das Hornſilber verlor Glanz, Farbe und Durchſichtigkeit, und hatte auf der Oberfläche eine kupferähnliche Farbe und ſchwachen Metallglanz angenommen, im Innern hingegen war es ſchwarz und erdig, ohne allen Glanz. Mit einem glatten Eiſen geſtrichen, erhielt dieſe erdige Subſtanz zwar Metallglanz, doch nicht wie Silber, ſondern wie Eiſen oder Silberſchwärze. Durch Auflöſen in Salpeterſäure zeigte ſich dieſe Subſtanz als eine Verbindung von metalliſchem und unzerſetztem Hornſilber.

Auf folgende *Resultate*, welche aus diesen Versuchen hervorgehen, glaube ich aufmerksam machen zu dürfen.

1) Auf den bedeutenden Unterschied in der electrischen Spannung zwischen Platin und Kupfer gegen Zink, welcher bisher grösstentheils nur in Rücksicht der Action auf organische Substanzen gezeigt worden ist, durch die Versuche 1 und 2 aber auch in Hinsicht der chemischen Wirkung deutlich hervorgehet.

2) Aus den Versuchen 4, 5 u. 6 ist es klar, um wie viel intensiver die Kraft einer einfachen galvanischen Kette zur Zersetzung des Hornsilbers als die der chemischen Verwandtschaft ist; oder, da die Reduction eines Metalles durch ein anderes, wie nicht zu zweifeln, galvanischer Natur ist, wie viel mächtiger die Kraft der reinen galvanischen Kette als die der galvanisch-chemischen ist.

Was die angekündigte *Nutzanwendung* anbetrifft, so verdient die Reduction des Hornsilbers vermittelst einer einfachen Kette in bestimmten Fällen aus folgenden Gründen allen andern chemischen Verfahrungsarten vorgezogen zu werden.

1) Weil die Wiederherstellung des Silbers nach dieser Methode durchaus ohne alle Mühe und Kosten ist, die ganz unbeträchtlichen ausgenommen für das Anschaffen einiger Glasröhren und Platin- oder reiner Silberdrähte, mit welchen letztern, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe, die Reduction eben so gut von Statten geht.

2) Weil das auf galvaniſchem Wege dargeſtellte Silber durchaus *rein* iſt. Ueberhaupt iſt dieſes wohl der einzige Weg, auf welchem abſolut reines Silber darzuſtellen iſt, indem nach Prouſt *) das durch Kali aus Hornſilber dargeſtellte noch einen Theil unzerſetztes Hornſilber enthält; und man nach Verſuch 6 beſorgen muſs, daſs dieſes auch mit dem nach Sage's Methode dargeſtellten Silber der Fall ſey **).

Die Reduction des Silbers aus dem Hornſilber durch Galvanismus wäre vorzüglich dann nothwendig anzuwenden, wenn es auf abſolut genaue Beſtimmung des Silbers ankäme, wie z. B. beim Probiren der Erze, und iſt nur, (wie bei jedem andern Verfahren das Hornſilber zu reduciren vorausgeſetzt werden muſs,) die Auflöſung des Metallgemiſches in Salpeterſäure, ſo wie die Bildung des ſalzſauren Silbers und das Ausſüſsen deſſelben mit möglichſter Vorſicht geſchehen, ſo muſs durch

*) *Journal de Phyſique* T. LXII. p. 215. *F.*

**) Und zwar um ſo mehr, da auch von Prouſt kein anderes Kennzeichen der vollkommnen Zerſetzung des Hornſilbers angegeben wird, als was Sage aufgeſtellt hat, daſs nämlich das Silberpulver, dem Lichte ausgeſetzt, ſich nicht ſchwärzt. Dieſes kann aber aus zwei Gründen trügeriſch ſeyn; Erſtens, weil das unzerſetzte Hornſilber, von dem bereits reducirten umgeben, der Einwirkung des Lichts gänzlich entgegen ſeyn kann; zweitens, weil das Hornſilber während des Kochens, wenn dieſes nicht beim Ausſchluſs alles Lichts geſchieht, bereits durch das Licht vollkommen geſchwärzt ſeyn kann, da es dann keine fernere Veränderung durch das Licht erleidet. *Fiſcher.*

galvaniſche Einwirkung der abſolute Gehalt an Silber erhalten werden.

So wie dieſes nun der erſte Verſuch iſt, in welchem die einfache galvaniſche Kette zur Analyſis chemiſcher Verbindungen angewendet wird *), ſo wird durch denſelben auch umgekehrt zum erſten Male dargethan, daſs die einfache Kette eine vollſtändige Zerſetzung eines chemiſchen Produkts zu bewirken vermag **).

Der Anwendung dieſer Reductions-Methode im Groſsen, und in techniſcher Hinſicht, würde der Umſtand entgegen ſtehen, daſs eine ſehr lange

*) Kidd hat ſich zwar ſchon vor längerer Zeit des Galvanismus zur Scheidung des Zinks bedient, aber er hatte keine einfache Kette, ſondern eine Säule im Gebrauch. S. Gilbert's *Annalen der Phyſik* B. 25. S. 462 u. f.

Fiſcher.

**) In der Reihe der groſsen Entdeckungen, mit welchen Davy die Wiſſenſchaft bereichert hat, iſt zwar auch ein entſcheidender Verſuch angeführt, daſs bei der durch galvaniſche Action erfolgten Zerſetzung des ſchwefelſauren Kali ſowohl die geſchiedene Säure, als auch die Grundlage vollkommen rein waren; aber da bei dieſem Verſuche das quantitative Verhältniſs der geſchiedenen Beſtandtheile nicht berückſichtigt worden, ſo blieb doch noch immer einiger Zweifel an der vollkommnen Zerſetzung der chemiſchen Verbindung bis auf die letzten Theile. Uebrigens ſind dieſe Davy'ſchen Verſuche, wie bekannt, mit der Säule, und zwar mit einer ziemlich mächtigen, angeſtellt worden; und ohne factiſchen Beweis würde man wohl nicht auf denſelben Erfolg bei einer einfachen Kette haben ſchlieſsen können.

Fiſcher.

Zeit dazu erfordert wird. Bei den kleinen Quantitäten, mit welchen ich arbeitete, war 24 bis 48 Mal mehr Zeit nöthig, als irgend ein chemiſches Verfahren, z. B. die Reduction durch Kali, erfordert haben würde. Dagegen gewährt dieſes Verfahren den bedeutenden Vortheil, daſs man die kleinſten Mengen ſalzſauren Silbers metalliſch darſtellen kann, welches auf chemiſchem Wege nie zu erreichen ſeyn dürfte; ein Umſtand, der bei manchen Unterſuchungen, z. B. bei der Analyſe von Salzſäure oder von Waſſer, das ſalzſaure Salze enthält, von der höchſten Wichtigkeit ſeyn dürfte.

VI.

Zwei neue Manometer,

empfohlen vom

Salinéninſpector E. F. Rettberg zu Rothenfelde.

Ein oben bauchiger, unten offener Cylinder (Taf. I. Fig. 4.) umfaſſe eine heberförmig gebogene Röhre, ſo daſs ſeine birnförmige Wölbung über dem Ende des kürzeren Schenkels an den längeren Schenkel anſchlieſse. Die mit etwas Waſſer gefüllte Röhre ſey in ihrer Biegung gehörig beſchwert, ſo daſs dies Manometer bis zum oberen Theile der Röhre ins Waſſer ſinke, und darin frei und gerade ſtehe. Dazu erweitere ſich etwa die Röhre in ihrer Biegung kugelförmig, ſo daſs eingeſchüttetes Queckſilber die Communication des Waſſers in den beiden Schenkeln nicht hemme. Sonſt kann auch auswendig an die Biegung ein Gewicht gehangen werden, das jedoch hernach nicht weiter geändert werden darf.

Durch gehöriges Verſchlieſsen der obern Röhrenöffnung, etwa mit dem Finger, kann erreichet werden, daſs beim erſten Einſetzen das untere Niveau des inneren Waſſers in der Fläche des Cylinderrandes ſteht. Dabei wird alſo genau das Ge-

wicht Qn Luft gefaſſet, wenn das Manometer umgekehrt und voll Waſſer geſchüttet, Q ſchwer Waſſer faſſete, und n die ſpecif. Schwere der atmoſphäriſchen Luft bedeutet, die des Waſſers 1 geſetzt. Beim weiteren Einſenken des Manometers kann dieſer Stand des inneren Waſſers durch Nachgieſsen von Waſſer oder, wenn das untere Niveau ſteigt, durch Einſchütten eines kleinen Gewichts Queckſilber oder Bleiſchrot erhalten werden. Dadurch, daſs dieſes Gewicht ins Innere des Manometers kömmt, erreichet man, daſs es nicht auch mit ſeinem Volumen, ſondern allein durch ſeine Schwere den vom Manometer aus der Stelle getriebenen Waſſerraum ändert. Mit dem unveränderten Waſſerſtande gewinnt man aber, daſs das, um was die geſperrte Luftmaſſe beim gröſeren Drucke ſich vermindert, allein dem untern Theile des Cylinders abgeht, daſs alſo genau ſo viel Waſſer in das Innere dringt, als um was die Luftmaſſe zuſammengedrückt wird.

Bedeutet nun R das Gewicht des vom Manometer verdrängten Waſſers, wenn in das Innere kein Waſſer gedrungen wäre, ſo wird bei dem eben erwähnten Verfahren, wenn der Waſſerbarometerſtand h und der Manometerſtand b iſt, $R - Q\frac{b}{h+b}$ Waſſer verdränget werden. Ich bezeichne endlich das Gewicht des Manometers, ſein unteres Gewicht und inneres Waſſer mit eingeſchloſſen, mit P, und es folgt:

$$P+Qn=R-Q\frac{b}{h+b}$$

Daſs in dieſer einfachen Fundamentalformel R etwa erſt nach wiederholten Verſuchen zu beſtimmen möglich iſt, kann um ſo weniger Bedenklichkeit machen, als ſich die Hülfe eines zweiten Verſuches mit einer zweckmäſsigen Aenderung der gefaſſeten Luftmaſſe und der dazu gehörigen Gewichte darbietet.

Man wählt nämlich dazu den ganzen unverminderten Luftraum, braucht deshalb nicht etwa das Manometer erſt herauszunehmen und von neuem einzuſetzen, ſondern nur den durch den gröſseren Druck verminderten Luftraum durch Nachfüllen atmoſphäriſcher Luft mittelſt einer gehörig gekrümmten Röhre zu ergänzen und das innere Gewicht zu verändern, ſo daſs ein von dem vorigen verſchiedner Manometerſtand c erfolgt. Der innere Raum faſſet nun $Q\frac{h+c}{h}n$ atmoſphäriſche Luft, und dabei ſey das Gewicht P um p vermehret. R hat diesmal unten, wo es die Luft ſperret, nichts verloren, ſondern iſt oben vermindert oder vermehrt, je nachdem c gegen b gröſser oder kleiner iſt. Das Gewicht dieſes Raumes Waſſer iſt aus der Stärke der Röhre hinlänglich genau zu beſtimmen möglich; es ſey r. Für dieſen zweiten Verſuch iſt alſo

$$P+p+Q\frac{h+c}{h}n=R\mp r$$

die Gleichung oben von dieſer abgezogen, bleibt

$$p + Q\frac{c}{h}n = Q\frac{b}{h+b} \pm r,$$

Voraus endlich folgt:

$$n = \frac{h}{c}\left(\frac{b}{h+b} - \frac{p \mp r}{Q}\right)$$

Wer mit dieſem Manometer fortlaufende Verſuche machen wollte, würde neue Luftfüllungen und Wägungen nicht täglich vornehmen, ſondern allein die Aenderungen der untern und oberen Niveauſtände zu beobachten haben. Den Einfluſs der Barometer-Veränderung hiebei in Rechnung zu bringen, muſs dann natürlich für Q, $Q\frac{h}{k}$ geſetzet werden, wo k den veränderten Barometerſtand bedeutet. Die Raumänderung der geſperrten Luft wegen der Temperaturänderung wäre nach Gay-Luſſac's Verſuchen zu beſtimmen, doch darf ich dabei den von Herrn Mayer ſo bündig begründeten Lehrſatz, daſs die Ausdehnung der Luft mit ihrer wahren Wärme im Verhältniſſe ſteht, in Erinnerung bringen. Die wahre Wärme bei der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes 1 geſetzt, iſt alſo die wahre Wärme bei der Temperatur t, $= 1 + At$, und A nach Gay-Luſſac's Verſuchen $= \frac{1}{210,5}$. Noch könnte die Aenderung des Luftraumes durch ſeine Sättigung mit Waſſer in Rechnung gebracht werden, wobei man ſich jedoch vorzüglich an die bei dem erſten Einſetzen beobachtete Raum-Aenderung hiedurch halten kann. Endlich kann auch die verſchiedene

Ausdehnung und Schwere des Waſſers nach den bekannten Geſetzen hiefür berückſichtiget werden.

Eine andere Einrichtung dieſes Manometers wäre die in Fig. 5 gezeichnete. Hier wird die Luft mit Queckſilber geſperrt, wovon unten ſo viel eingeſchüttet wird, daſs das Manometer bis zum oberen Scalenraume einſinkt. Weitere ſucceſſive Aenderungen dieſes Gewichts, wie ſie das erſtere Manometer bedurfte, ſind bei dieſem Manometer nicht nöthig; allgemein iſt das Experimentiren mit ihm einfacher. Oben kann es willkührlich verſchloſſen oder geöffnet werden. Die Formel für dies Manometer ergiebt ſich ſo: Das Manometer oben geöffnet in Waſſer geſenket, wird der Waſſerdruck das Queckſilber im offenen Schenkel zum Sinken, im Schenkel an der Kugel zum Steigen bringen. Der hiedurch an der einen Seite von R, an der andern Seite von Q abgegangene körperliche Raum faſſe q ſchwer Waſſer; ſo iſt

$$P + (Q - q)\, n = R - q.$$

Jetzt das Manometer oben verſchloſſen eingeſenket, wird die geſperrte Luft, wenn der Waſſerſtand $= c$, der Queckſilberſtand, auf den dazugehörigen Waſſerſtand reducirt, $= m$ iſt, den Druck $h + c - m$ leiden. Sie iſt alſo um $\frac{c - m}{h + c - m}$ zuſammengedrücket, und iſt unten, ſtatt vorhin um q, jetzt um $\frac{c - m}{h + c - m} Q$, oben

auch noch um den Raum ſchwer Waſſer, um den das Manometer gegen vorhin weniger einſinket, kleiner. Es iſt alſo:

$$P+Qn=R-r-\frac{c-m}{h+c-m}Q.$$

Die Gleichung für den erſten Verſuch von der für den letzten Verſuch abgezogen, folgt endlich

$$n=\frac{q-r}{q}-\frac{c-m}{h+c-m}\,\frac{Q}{q}$$

Wie ſolche Manometer auf mehr als eine Art zu Aräometern und zu Beſtimmung der ſpecif. Schwere der verſchiedenen Luftarten dienen können, auseinander zu ſetzen, übergehe ich hier.

Rothenfelde im
Juni 1812.

VII.

Analyse des zu Erxleben im Elb-Departement am 15. Apr. 1812 herabgefallenen Meteorsteins.

von

Stromeyer, Prof. d. Chemie zu Göttingen.

(Aus einem Schreiben an den Prof. Gilbert.)

In diesen Tagen habe ich der hiesigen königl. Societät der Wissenschaften meine Analyse des zu Erxleben am 15ten April herabgefallenen Aerolithen übergeben, und ich eile daher, nun auch Ihnen für Ihre geschätzten Annalen die Hauptresultate meiner Untersuchung mitzutheilen. Nach einem Mittel mehrerer Analysen sind in hundert Theilen dieses Aërolithen enthalten:

Eisen (metallisches)	24,415	Theile
Nickel (metallischer)	1,679	
Schwefel	2,952	
Kieselerde	56,520	
Talkerde	25,584	
Alaunerde	1,604	
Kalk	1,922	
Eisenoxydul	5,674	
Magnesiumoxydul	0,705	
Chromoxyd	0,246	
Natron	0,741	
	99,642	
Verlust	0,358	
	100,000	

Das *metalliſche Eiſen* iſt auch in dieſem, ſo wie in allen Aërolithen, theils mit dem *Nickel* legirt, theils mit dem *Schwefel* verbunden. Das *Schwefel-Eiſen* kömmt auf das vollkommenſte mit dem *Magnetkies*, oder mit dem im *Minimum* mit Schwefel verbundenen Eiſen überein. Dieſes verhält ſich wahrſcheinlich in allen Meteorſteinen eben ſo, und ich muſs daher die Meinung derjenigen, welche das Schwefel-Eiſen der Meteorſteine für Schwefelkies halten, mit dem trefflichen Proust *) für unrichtig erklären. Berechnet man nun nach der in ihren Annalen von Berzelius gegebenen Bestimmung der Miſchungs-Verhältniſſe des Schwefel-Eiſens im *Minimum* und der in dem Steine aufgefundenen Menge Schwefel, die damit verbundene Menge Eiſen, ſo beträgt dieſe 5,025, und folglich die Menge des in 100 Theilen des Aërolithen enthaltenen Magnetkieſes 7,977. Es kommen demnach auf die 1,579 Th. Nickel, 19,390 Th. Eiſen, ſo daſs in 100 Theilen dieſes *Nickel-Eiſen* 7,536 Th. Nickel enthalten ſind. Auſser dem Nickel-Eiſen und Schwefel-Eiſen enthält dieſer Aërolith noch *oxydulirtes Eiſen*, welches aller Wahrſcheinlichkeit nach gröſstentheils in dem quarzartigen Geſtein, woraus die Grundmaſſe deſſelben beſteht, vorkömmt. Ich bezweifle nicht, daſs daſſelbe auch in allen übrigen dieſem ähnlichen Meteorſteinen enthalten iſt, und ich möchte daher glauben, daſs die abweichenden Angaben des mit

*) S. dieſe *Annalen* B. 24. S. 283. G.

der Gröſse des ſpecifiſchen Gewichts nicht übereinſtimmenden Gehalts an metalliſchem Eiſen, bei ſo vielen Meteorſteinen, der Nichtbeachtung dieſes oxydulirten Eiſengehalts der Aërolithen zuzuſchreiben ſind.

Das *Chromium* befindet ſich in dem Aërolithen von Erxleben nur als Oxyd, und ich vermuthe, daſs es nur allein in dieſem Zuſtande in allen Meteorſteinen vorkömmt. Aus manchen Umſtänden wird es mir überdieſs wahrſcheinlich, daſs die kleinen, faſt nur mit bewaffnetem Auge ſichtbaren, ſchwarzen Körner, welche in dieſem und auch in andern Aërolithen eingeſprengt angetroffen werden, wahres *Chrom-Eiſen* ſind, und daſs das Chromium mithin im Zuſtande des Chrom-Eiſen in den Meteorſteinen enthalten iſt. Das Vorhandenſeyn dieſer Körner kann folglich ein Merkmal für die Gegenwart dieſes Metalls abgeben.

Das *Magneſium*, welches von den meiſten Chemikern als reguliniſch in den Aërolithen angenommen wird, ſcheint gleichfalls nur oxydirt, und zwar im *Minimum* der Oxydation, darin vorzukommen, und namentlich einen Beſtandtheil der quarzartigen Grundmaſſe dieſes Steins auszumachen, wie ſolches auch ſchon von Prouſt aus ſeinen Unterſuchungen des Aërolithen von Sigena gefolgert worden iſt *).

Dieſes auf den erſten Blick quarzartige oder ſandſteinartige *Grundgeſtein* der Meteorſteine weicht

*) S. dieſe *Annalen* B. 24. S. 286. G.

übrigens bei näherer Vergleichung ſeiner Eigenſchaften durchaus vom Quarz oder Sandſtein ab, und zeigt hingegen mehr Aehnlichkeit mit dem *Olivin*. Das körnige Gefüge deſſelben, und der hin und wieder deutlich zu bemerkende Stich der Farbe ins Grünliche, ſo wie auch die geringere Härte und das dem Olivin mehr gleichkommende eigenthümliche Gewicht deſſelben, nähern es ſchon ungemein dieſem Foſſil. Aber noch weit mehr geht die Aehnlichkeit beider Foſſilien aus der groſsen Uebereinſtimmung ihrer beiderſeitigen Miſchung hervor. Das ſo überwiegende Verhältniſs der Kieſelerde und Talkerde gegen die übrigen Beſtandtheile in dem Olivin, wodurch die Miſchung deſſelben ſich ſo auffallend von andern unterſcheidet, begründet auch den Hauptcharakter der Miſchung des ſteinartigen Foſſils in den Meteorſteinen. Ich glaube daher das ſteinartige Grundgeſtein für eine Abänderung des *Olivins* halten zu können. Hierdurch würde ſich dann abermals eine Analogie zwiſchen der Pallas'ſchen Eiſenmaſſe und den wirklichen Aërolithen ergeben.

Auszeichnend für dieſen Aërolithen iſt insbeſondre noch das *Natron*, welches ich in demſelben aufgefunden habe, und welches meines Wiſſens bis jetzt noch in keinem Stein dieſer Art angetroffen worden iſt. Zwar hat Klaproth ſchon einige Meteorſteine mit Hülfe von ſalpeterſaurem Baryt zerlegt, um ſie auf einen Alkaligehalt zu prüfen, aber keine Spur davon aufgefunden. Der groſse

Gehalt an Talkerde in den Meteorſteinen möchte indeſſen die Auffindung eines Alkaligehalts, ſobald er nicht bedeutend iſt, ſehr ſchwierig, und läſst ihn leicht überſehen. Es werden folglich die Aërolithe auf dieſen Beſtandtheil zu unterſuchen ſeyn, wodurch nunmehr die Zahl der in denſelben vorkommenden Subſtanzen, (wenn das Oxygen und der von Einigen angegebene Kohlengehalt nicht mitgezählt werden,) auf *zehn* ſteigt. Ob übrigens das Natron einen Beſtandtheil jenes olivinartigen Grundgeſteins dieſes Aërolithen ausmacht, oder zu dem *blättrigen feldſpathartigen Foſſil* gehört, welches ſehr einzeln in dem Aërolithen von Erxleben vorkommt, habe ich nicht ausmitteln können. Als *Natronium*, mit dem Eiſen und Nickel legirt, iſt es nicht darin enthalten, davon habe ich mich auf das beſtimmteſte überzeugt. — Da man die Vermuthung hegte, daſs das ebenerwähnte feldſpathartige Foſſil dieſes Aërolithen vielleicht *ſchwefelſaurer Baryt* ſey, ſo habe ich die Grundmaſſe des Aërolithen noch auf einen Barytgehalt unterſucht, ohne indeſſen auch nur eine Spur davon aufzufinden.

Das von mir angegebene Verhältniſs der Beſtandtheile dieſes Aërolithen iſt, wie ich ſchon erwähnt habe, nach mehreren Analyſen beſtimmt. Durch die Güte des Hrn. Profeſſor Hausmann, des Hrn. Hofrath Blumenbach und des Hrn. Dr. Roloff in Magdeburg bin ich reichlich mit dieſem Meteorſtein verſehn worden, um ſowohl die Analyſe wiederholen, als auch das Verfahren derſelben

genügsam abändern zu können; über ich auch glaube mir ſchmeicheln zu dürfen, ein der Wahrheit ſehr nahe kommendes Reſultat erhalten zu haben.

Noch muſs ich Ihnen zwei ſpätere, von mir gemeinſchaftlich mit Hrn. Prof. Hausmann gemachte Beſtimmungen des *eigenthümlichen Gewichts* dieſes Aërolithen mittheilen. Die eine giebt daſſelbe zu 3,6132 und die andere zu 3,61523, mit der frühern von Hrn. Prof. Hausmann und mir vorgenommenen völlig übereinſtimmend. Die von Hrn. Director Vieth zu Deſſau Ihnen mitgetheilte Angabe weicht davon zu bedeutend ab, als daſs ich ſie für genau halten kann. — Die mir ſeitdem zugekommenen Nachrichten über die den Fall dieſer Aërolithen begleitenden Phänomene beſtätigen der Hauptſache nach, was Ihnen früher unſer gemeinſchaftlicher Freund, Hr. Prof. Hausmann, darüber geſchrieben hat. Es war mir daher recht befremdend, in einem der letzten Hefte Ihrer Annalen (St. 5. S. 98) ein Schreiben zu finden, worin der Hr. Doctor Wiedemann zu Erxleben ſich über die von Herrn Prof. Hausmann Ihnen gegebenen Nachrichten von dem Steinregen zu Erxleben auf eine nicht zu billigende Art äuſsert, indem er behauptet, daſs ſie viele Unrichtigkeiten enthielten, ohne auch nur eine einzige derſelben zu berichtigen, obgleich er an demſelben Orte lebt, wo das Phänomen Statt gefunden hat.

VIII.

Bericht über den Steinregen bei Toulouſe am 10ten April 1812.

Von einer Commiſſion aus Mitgliedern der Akad. d. Wiſſ. zu Toulouſe.

Der Präfect des Departements der obern Garonne hatte einer Commiſſion von vier Mitgliedern der Akademie der Wiſſenſchaften zu Toulouſe, an deren Spitze Hr. Daubuiſſon Ober-Berg-Ingenieur des Departements ſtand, aufgetragen, die Thatſachen zu verificiren, welche das Herabfallen mehrerer Aërolithen in dem Canton *Grenade* und einigen benachbarten, am 10ten April 1812 betreffen. Aus dem detaillirten Berichte dieſer Commiſſion erhellt Folgendes:

Bis 2 Uhr Nachmittags war die Witterung regnig geweſen. Um 8¼ Uhr Abends war der Himmel zum Theil mit Wolken bedeckt, das Wetter ſtill, und die Nacht dunkel. Es zeigte ſich ein Leuchten wie ein ſehr ſtarker Blitz *(une lueur ſemblable à un éclair très-fort)*; dieſes Leuchten dauerte 10 bis 15 Secunden, und es folgten darauf drei Explo-

*) *Journal de Phyſ.* Juin 1812. Vergl. den vorigen Band dieſer *Annalen* S. 445. G.

sionen *(trois grands éclats)* von ungefähr gleicher Stärke, die fast unmittelbar eine hinter der andern folgten, und von mehreren für Schüsse aus Kanonen von grobem Kaliber gehalten wurden. Darauf hörte man ein Rollen, wie wenn eine grosse Menge Wagen auf Strassenpflaster fahren, und dieses Rollen schien aus Nordwest zu kommen, und sich in die Ferne nach Südost hin zu verlieren. Endlich vernahm man *des sifflemens*, die sich nicht besser als durch den Volksausdruck *bronzina* angeben lassen, und sich mit dem Herabfallen mehrerer Körper endigten. Zwischen der ersten Explosion und diesem Herabfallen mochten, nach der Schätzung der Berichterstatter, ungefähr 75 bis 78 Secunden hingegangen seyn.

Niemand hat erfahren können, ob sich während des hellen Lichtscheins ein leuchtender Körper gezeigt habe *). Es ist selbst wahrscheinlich, dass, wenn dieser Schein von einem Meteor hergerührt hätte, die Wolken verhindert haben würden, dasselbe zu sehn.

Alle herabgefallenen Meteorolithe kommen in ihren mineralogischen Charakteren völlig mit einander überein, und wenn nicht jeder ein eignes Ganzes bildete, würde man sie für Stücke einer einzigen Masse halten. Sie bestehn aus einer homogenen steinartigen Masse, die eine sehr grosse Menge kleiner Punkte metallischen, sehr hämmerbaren

*) Eine schätzbare Beobachtung des leuchtenden Meteors steht im vorigen Hefte dieser *Annalen* S. 445. G.

Eisens in sich schliessen, und haben keine bestimmte Gestaltung. An ihrer Oberfläche zeigen sich nur abgerundete nicht-scharfe Winkel und Ecken, wie sie ein Körper haben würde, der einen Anfang von Schmelzung erlitten hat, und diese Oberfläche besteht aus einer dünnen Kruste, einem oberflächlichen Ueberzuge ähnlich, die jedoch an einigen Stellen eine merkliche Dicke hat, welche bis auf $\frac{1}{2}$ Millimeter geht. Sie scheint das Produkt einer Schmelzung zu seyn, und zeigt einige Spuren von Verglasung. Sie ist von einem *etwas bräunlichem Schwarz.*

Auf einem frischen Bruch ist das Innere dieser Meteorolithen *hell aschgrau;* nach einigen Tagen findet sich indess die Farbe dunkler und voll einer grosen Menge ochergelber Flecke.

Der Bruch ist *körnig, von grobem Korne,* und von einem ziemlich lockeren Gewebe, wie das gewisser Sandsteine. Abgesehn von den metallischen Punkten, ist er vollkommen *matt,* und von erdigem Ansehn.

Diese Meteorolithen sind leicht zersprengbar. Sie sind wenig fest und lassen sich leicht zerreiben und pulvern. Oft reicht ein Stos, den sie beim Auffallen leiden, hin, sie zu zerbrechen.

Sie sind *halb hart,* dem Weichen nahe kommend; d. h. sie ritzen nur leicht das Glas. Blos ihre Oberfläche giebt am Stahle einige Funken.

Sie hängen nicht an der Zunge, und saugen Wasser, in das man sie legt, nicht merklich ein.

Das ſpecif. Gewicht der 6 unterſuchten Stücke variirte von 3,66 bis 3,709.

Die groſse Menge Eiſenkörner, welche die Meteorolithen enthalten, machen, daſs ſie ſehr merklich auf den Magnet wirken; ſelbſt haben ſie indeſs keine Polarität. Alle Stücke, welche wir ringsum den beiden Polen eines Magnetſtabs näherten, zogen beide an, und ſtieſsen nie einen zurück *).

Kleine Stückchen Meteorolith überzogen ſich vor dem Löthrohr mit einer ſchwarzen wie Firniſs glänzenden Rinde, der ungefähr ähnlich, mit welcher dieſe Steine in ihrem natürlichen Zuſtande bedeckt ſind. Die Ecken der Stückchen ſchmelzen zu einem ſchwarzen Email.

Die Eiſenkörner in dieſen Meteorolithen ſind von weiſser Farbe und ſehr klein. Man nimmt ſie mit bloſsen Augen kaum wahr. Bei ihrer ſehr groſsen Dehnbarkeit wird indeſs ihre Anweſenheit leicht ſichtbar; denn wenn man eine Stelle an einen harten Körper reibt, oder ſie mit ihm ritzt, ſo platten ſie ſich ab, und die geriebene oder geritzte Stelle ſcheint mit einem glänzenden metal-

*) Wie auſserordentlich viel Eiſen in dieſen Meteorolithen enthalten iſt, zeigt ſich recht auffallend, wenn man ihnen, nachdem ſie in ein Pulver verwandelt worden, den Magnet nähert. Er zieht faſt das ganze Pulver an, indem faſt jedes ſtaubartige Theilchen noch ein metalliſches Theilchen enthält. Pulvert man ſie indeſs noch feiner, ſo wird der von dem Metall befreite ſteinartige Theil nicht von dem Magneten angezogen.

liſchen Ueberzuge bedeckt zu ſeyn, dem ungefähr ähnlich, welcher auf angelaufnem Blei durch Reiben oder Ritzen entſteht. Durch das Poliren werden dieſe Punkte noch ſichtbarer. Eine auf der Steinſchneiderſcheibe angeſchliffene Fläche eines Meteorolithen zeigte einen grauen, mit kleinen metalliſchen Flecken beſäeten Grund, ungefähr wie der Jaspis, welcher dendritiſches Silber enthält.

IX.

Ein neues Metall, Junonium,

entdeckt vom

Dr. Thom. Thomson zu Edinburg.

In der Sitzung der königlichen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu *Edinburg*, am 3ten November 1811, ſind von dem Dr. Thomas Thomſon zwei Abhandlungen über die chemiſchen Analyſen zweier neuer Mineralien aus Grönland vorgeleſen worden. Das eine hat er *Allonit*, das andere *Sodalit* genannt. In dem erſtern hat er eine bedeutende Menge *Cerium* gefunden, und in einer ſeiner Analyſen ein Metalloxyd entdeckt, welches ganz neue Eigenſchaften beſitzt, und deſſen Metall er den Namen *Junonium* gegeben hat. Das

zweite Mineral enthält nach seiner Analyse 23,5 Procent *Natron* und 3 Procent *Salzsäure*. Herr Eckeberg hatte bei einer Zerlegung desselben Minerals die Menge des Natron zu 25 Procent und die der Salzsäure zu 6 Procent bestimmt *).

In der folgenden Sitzung, am 19. September, wurde die Beschreibung einer sonderbaren *Wasserhose*, vorgelesen, die man zu Ramsgate beobachtet hatte.

Am 3ten December las man eine Abhandlung des Dr. Brecoster, einen neuen Beweis der Grundeigenschaft des Hebels enthaltend. — Sir Georges Mackenzie theilte einiges Detail über die heifsen Quellen in Island mit, wobei sehr schöne Zeichnungen sind, und einen Theil herrlicher Exemplare einer Reihe Isländischer Mineralien, welche er in das Kabinet der Gesellschaft niederzulegen Willens ist. In der Sitzung am 17ten December fing er an eine Beschreibung dieser Mineralien vorzulesen, und zeigte Stücke aus dem Districte *Guldbrudge Syssel* vor.

*) Vergl. diese *Annalen* Neue Folge B. 9. S. 127. und B. 10. S. 98. G.

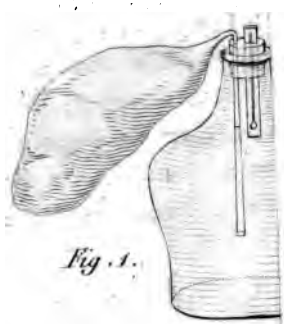


Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 4.

zwei
Proc
Eck
Mine
die d
wurd
ſerho
tet h
des
Grun
Geo
über
ſehr
herrli
nerali
ſchaft
17ten
ſer M
dem
) V
s.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, ZEHNTES STÜCK.

I.

Unterſuchungen über die Zerflieſsbarkeit der Körper,

von

Herrn GAY-LUSSAC.

(Im Auszuge aus einer am 17. Mai 1812 der *Société d'Arcueil* mitgetheilten Abhandlung *).

Die Eigenſchaft, welche einige Körper beſitzen, Feuchtigkeit aus der Luft an ſich zu ziehn, die man in der Chemie gewöhnlich mit dem Namen Zerflieſsbarkeit *(deliquescence)* bezeichnet, iſt bis jetzt

*) Ich folge dem Beiſpiele des Hrn. Gay-Luſſac, einen kurzen Abriſs ſeiner Arbeit vorläufig bekannt zu machen, doch mit Vorbehalt, dieſe wichtige Arbeit ſelbſt meinen Leſern vorzulegen, ſobald ſie im dritten Bande der *Mém. de la Soc. d'Arcueil* erſchienen ſeyn wird. Um ſo unbedenklicher übergehe ich ein Paar Stellen, welche mir bei der Kürze des Ausdrucks unverſtändlich ſind. Auf die überraſchende Beobachtung, die Thermometer betreffend, mache ich den Leſer gleich hier aufmerkſam, damit ſie ihm nicht entgehe. *Gilbert.*

noch wenig untersucht. Sie läfst sich auf allgemeine Gesetze zurückführen, nach denen es leicht zu bestimmen ist, welchen Körpern diese Eigenschaft zukömmt, wie sie sich mit der Temperatur verändert, und bei welchem Hygrometergrade sie sich zu äufsern anfängt.

Da die Zerfliefsbarkeit eines Körpers auf die Verwandtschaft desselben zum Wasser beruht, und diese Verwandtschaft dahin wirkt, die elastische Kraft des in einem bestimmten Luftraume enthaltenen Wasserdampfes zu vermindern, so ist es etwas Wesentliches, jeden Körper in einen mit Feuchtigkeit vollkommen gesättigten Luftraum zu versetzen, wenn die Zerfliefsbarkeit desselben sich äufsern soll, und wenn man vergleichbare Resultate haben will. Auf diese Art findet sich, dafs salzsaures Natron und Zucker sehr zerfliefsbar sind, und dafs auch der Salpeter und viele andere Körper, an denen man diese Eigenschaft nicht wahrgenommen hatte, sie mehr oder weniger besitzen.

Auf diese Weise läfst sich indefs nicht im Allgemeinen bestimmen, bei welchem Grade ein Körper zerfliefsbar ist. Denn die Verwandtschaft des Körpers zum Wasser wird durch die Wärme aufserordentlich modificirt; es ist daher nöthig, dafs man jede Temperatur besonders betrachte. Man wolle also z. B. wissen, welches der Grad der Zerfliefsbarkeit eines festen oder flüssigen Körpers in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft sey, bei einer Temperatur von 15° der hunderttheiligen Skale.

Iſt es ein feſter Körper, ſo fange man damit an, ihn in Waſſer von 15° Wärme aufzulöſen, bis dieſes damit geſättigt iſt, und dann laſſe man die Auflöſung kochen. Kocht ſie bei 100° C., d. h. bei der Siedehitze des Waſſers, ſo iſt der Körper nicht zerflieſsbar. Kocht ſie aber ſpäter, ſo iſt er deſto zerflieſsbarer, je höher der Siedepunkt der Auflöſung über 100° C. liegt. Folglich muſs ſalzſaures Natron in einer mit Feuchtigkeit geſättigten Luft ſehr zerflieſsbar ſeyn, denn eine geſättigte Auflöſung dieſes Salzes in Waſſer von 15° Wärme gemacht, kocht erſt bei 107°, 4 C. Salpeter, deſſen bei 15° C. gemachte Auflöſung bei 101°, 4 C. kocht, iſt auch zerflieſsbar, aber weit weniger. Die Erfahrung ſtimmt hier völlig mit der Theorie überein. Um aber das Zerflieſsen des Salpeters und aller Körper, die ſo wenig zerflieſsbar ſind als er, gehörig beobachten zu können, muſs man einzelne und kleine Stücke nehmen; man ſieht ſie ganz zergehn, während die groſsen Kryſtalle ſich bloſs mit einer Lage Flüſſigkeit überziehn, oder ſehr langſam ſchmelzen.

Man wird nun überſehn, wie wichtig es iſt, auf die Temperatur Rückſicht zu nehmen. Da die Hitze die Verbindung der Salze mit dem Waſſer ſehr begünſtigt, ſo muſs der Siedepunkt jeder Auflöſung mit der Temperatur, bei welcher ſie gemacht worden iſt, variiren. So z. B. würde der Salpeter, der bei 15° Wärme nur wenig zerflieſsbar iſt, in einer Temperatur von 100° ſehr zerflieſsbar ſeyn; denn ſeine bei 15° C. gemachte Auflöſung kocht

ſchon bei 101°, 4 Wärme, ſeine bei 100° C. geſättigte Auflöſung würde aber erſt bei 110 oder 112° kochen.

Eſſigſaures Blei und ätzender Sublimat verrükken den Siedepunkt des Waſſers nicht merklich; auch ſind ſie nicht im geringſten zerflieſsbar.

Ich habe beim Beſtimmen des Siedegrades ſalziger Flüſſigkeiten und der Säuren eine ſehr ſonderbare Erſcheinung wahrgenommen, welche bekannt zu werden verdient. Waſſer und andre Flüſſigkeiten ſieden in einem gläſernen Gefäſse ſpäter als in einem metallenen, es ſey denn, daſs man Eiſen-, Kupfer-, oder andre Metallfeile, oder Kohlenpulver, oder geſtoſsenes Glas in das gläſerne Gefäſs thue. Der Temperatur-Unterſchied ſteigt bei Waſſer auf 1°,3 und manchmal noch höher. Dieſe Bemerkung iſt für die Graduirung der Thermometer von groſser Wichtigkeit; denn man ſieht daraus, daſs zwei mit gleicher Sorgfalt verfertigte Thermometer, an deren einem der Siedepunkt in einem Glasgefäſse, an deren anderm er in einem Metallgefäſse beſtimmt worden wäre, um 1°,3 C. von einander abweichen könnten. Die Verſchiedenheit fällt jedoch kleiner aus, wenn man die Vorſicht braucht, die Thermometerkugeln ſich nicht in das Waſſer ſelbſt eintauchen zu laſſen *).

Ich habe mich überzeugt, daſs kein einziges Salz die Eigenſchaft hat, den Siedepunkt des

*) Mehrere beſtimmen in der That den Siedepunkt ihrer Thermometer in Blechgefäſsen. Verhält ſich in dieſer Hinſicht glaſirtes Töpferzeug wie Glas oder nicht? *Gilbert.*

Waſſers zu erniedrigen, wenn gleich Hr. Achard das Gegentheil ausgeſagt hat.

Kennt man den Siedegrad jeder Salzauflöſung, und folglich das Maſs der Zerflieſsbarkeit jedes Salzes, und der Verwandtſchaft deſſelben zum Waſſer, ſo läſst ſich noch ein Schritt weiter gehn, und der Grad des Hygrometers beſtimmen, bei welchem das Zerflieſsen des Salzes anfängt. Dazu iſt es hinreichend, das Hygrometer unter einer mit der Salzauflöſung befeuchteten Glasglocke zu ſtellen, und den Grad zu bemerken, auf welchem es nach einigen Stunden ſteht. Man wird auf dieſe Art finden, daſs bei einer bei 15° geſättigten Auflöſung von ſalzſaurem Natron das Hygrometer auf 90° ſteht, bei einer in derſelben Temperatur gemachten Salpeter-Auflöſung dagegen auf 97°. Und daraus folgt, daſs das ſalzſaure Natron unter 90° des Hygrometers nicht zerflieſst, und daſs dieſes die Gränze iſt, bei er es zerflieſsbar zu werden beginnt. — —.

Was ich hier von den zerflieſsbaren Salzen geſagt habe, läſst ſich auf alle feſte und flüſſige Körper, welche Verwandtſchaft zum Waſſer haben, übertragen. Man wird dieſen Grundſätzen zu Folge finden, daſs die concentrirte Schwefelſäure aus einer vollkommen feuchten Luft mehr als das 15fache ihres Gewichts an Waſſer in ſich ſaugen kann.

Geht man von der Eigenſchaft der verſchiednen Salzauflöſungen aus, bei einerlei Temperatur verſchiedne Spannungen zu haben, ſo iſt es leicht,

für jede Temperatur und jeden Hygrometergrad genau die Menge von Waſſerdampf zu beſtimmen, welche in einem gegebenen Luftvolumen enthalten iſt; welches Sauſſure bei aller ſeiner Genauigkeit wegen der Unvollkommenheit ſeiner Proceſſe nicht vermocht hat.

Dieſes Mittel beſteht, wie ich ſchon angezeigt habe, darin, daſs man Flüſſigkeiten nimmt, von denen ſich beim Erhitzen blos Waſſer trennt, und die bei ſehr verſchiednen Temperaturen ſieden, z. B. mehr und weniger verdünnte Schwefelſäure, daſs man unter Glocken, die mit dieſen Flüſſigkeiten befeuchtet worden, Hygrometer ſtellt, und daſs man den Stand bemerkt, auf welchem dieſe ſtehn bleiben. Nun kennt man, erſtens, aus meinen Verſuchen die Dichtigkeit des Waſſerdampfs, welche $\frac{10}{16}$ von der der Luft iſt, und zweitens den Siedegrad oder die Spannung der unter den Glocken eingeſchloſſenen Flüſſigkeiten. Man hat folglich alle Data, welche zur Auflöſung der Frage nöthig ſind. Ich bin jetzt mit ſolchen Verſuchen beſchäftigt, und ich hoffe, daſs dieſe Arbeit nicht ohne Gewinn für die Hygrometrie bleiben werde.

II.

Ueber die Verwandlung der Stärke und andrer Körper in Zucker,

von

Vogel, Pharmac. in Paris.

Frei dargeſtellt von Gilbert.

Daſs Alkohol, den man mit Schwefelſäure deſtillirt, ſeine Natur verändert und ſich in Schwefel-Aether verwandelt, fanden ſchon die Chemiker unter den Arabern, bald nach der Entdeckung des Weingeiſtes. Welche Rolle hierbei die Schwefelſäure ſpielt, wiſſen wir ſeit den ſcharfſinnigen Arbeiten Fourcroy's und Vauquelin's über den Aether. Durch ihre Verwandtſchaft zum Waſſer entreiſst ſie dem Alkohol Waſſerſtoff und Sauerſtoff in dem Verhältniſſe, worin beide mit einander Waſſer bilden, und beſtimmt ihn dadurch, ſich ſo zu entmiſchen, daſs ein neues beſtehendes Miſchungs-Verhältniſs der drei Grundbeſtandtheile der Pflanzenkörper hervortritt, welches wir im Schwefel-Aether kennen. Es war natürlich zu vermuthen, daſs die Schwefelſäure ähnliche merkwürdige Miſchungs-Veränderungen in andern Pflanzenkörpern veranlaſſe. Mehrere geſchickte Chemiker haben ihnen nachgeſpürt. Wie aber häufig eine geringe Abänderung in dem Proceſſe das Reſultat weſentlich verändert, ſo, ſcheint es, habe auch bei dieſen Unterſuchungen der Zufall Antheil an dem Erfolge gehabt. Es iſt zwiſchen Hrn. Hofrath Wuttig aus Freyberg, der ſeit mehreren Jahren Kaſan an der Wolga zu ſeinem Wohnſitze gemacht hat, und dem Adjunct der Petersburger Akademie Hrn. Kirchhof ſtreitig, wer von ihnen zuerſt auf den Gedanken gekommen iſt, Weizenſtärke durch

langes Kochen in Waſſer, dem ſehr wenig Schwefelſäure beigemengt iſt, in einen zuckerartigen Körper zu verwandeln. Hr. Kirchhof hat dieſes Verfahren zuerſt bekannt gemacht. Er ſetzte dem Waſſer 1 Hundertel Schwefelſäure zu, neutraliſirte dieſe nach dem Kochen, mit Kalk, klärte die Flüſſigkeit mit Kohlenpulver und filtrirte ſie; ſo erhielt er durch weiteres Einkochen Syrup und Zucker, von welchem letztern $2\frac{1}{2}$ Theil ihm eben ſo viel Süſsigkeit als 1 Theil Rohrzucker zu haben ſchienen.

Hr. Profeſſor Lampadius in Freyberg hat Hrn. Kirchhof's Verfahren mit Vortheil auf Kartoffelſtärke übertragen; wovon man 20 bis 28 Pfund aus 1 Dresdner Scheffel Kartoffeln erhalten kann. Er bringt 13 Pfund Waſſer und 13 Loth Schwefelſäure in einem hölzernen Gefäſse durch Dämpfe in Kochen, ſetzt 4 Pfund Kartoffelſtärke, jedes Pfund einzeln, in 1 Pfunde Waſſer zerrührt mit Zwiſchenzeiten von einigen Minuten hinzu, und erhält die Maſſe 7 Stunden lang im Kochen, wobei kein Anbrennen zu befürchten iſt, das verdampfende Waſſer durch die Dämpfe ſtets erſetzt wird, und die Flüſſigkeit hell und farbenlos bleibt. Dann trägt er in die noch heiſse Flüſſigkeit geſtoſsne Kreide, ſo lange als noch ein Aufbrauſen erfolgt, läſst alles 12 bis 24 Stunden lang ſtehn, damit ſich der gebildete Gyps zu Boden ſetze, gieſst den obern klaren Theil der Flüſſigkeit ab, und filtrirt den untern durch einen Spitzbeutel, in welchem er den Gips auspreſst. Wird dann die klare Lauge in einem reinen kupfernen Keſſel bis zur dünnen Syrupsconſiſtens eingedickt, ſo giebt ſie 4 Pfund eines vortrefflichen *Syrups*. Bis zur dicken Syrupsconſiſtenz abgeraucht, gerinnt die Maſſe nach 3 Tagen zu einem feinkörnigen *Zucker*, der ſich durch Thondecken völlig weiſs darſtellen läſst, und wovon 1 Pfund Kartoffelſtärke 18 Loth giebt. Herr Prof. Lampadius hat mir eine Probe dieſes Zuckers mitgetheilt, und er ſagte mir, Behandlung mit Weingeiſt habe ihn überzeugt, daſs noch über ein Zehntel Stärke (oder vielmehr, wie wir gleich ſehn werden, Gummi) dabei ſei; habe ich ihn recht verſtanden, ſo hatte er bei der Bereitung deſſelben dem Waſſer 10 Procent Schwefelſäure zugeſetzt, weil man bei einem ſolchen ſtärkeren Zuſatze nicht ſo lange zu kochen brauche. Verſuche, um den chemiſchen Hergang aufzuklären, hatte Hr. Prof. Lampadius noch nicht Zeit gehabt anzuſtellen, und dieſes iſt um ſo mehr zu be-

dauern, da ſein Proceſs dem andrer Chemiker augenſcheinlich vorzuziehen iſt.

Daſs die Schwefelſäure in dieſem Proceſs wie bei der Aetherbildung wirke, ſchien kaum glaublich zu ſeyn. Was ſollte ſie hindern, ſich mit dem ſchon gebildeten Waſſer zu verbinden, das hier in ſo groſsem Uebermaſse vorhanden iſt, und wie ſollte es geſchehn, daſs ſie mit Vorbeigehen dieſes Waſſers, der Stärke Waſſerſtoff und Sauerſtoff entriſſe, um Waſſer zu bilden und ſich damit zu vereinigen. Hr. Vogel, ein junger deutſcher Pharmaceut und Chemiker in Paris, Gehülfe des Hrn. Bouillon-Lagrange, iſt, ſo viel ich weiſs, der erſte, der bei ſeinen Unterſuchungen über die Verwandlung der Stärke in einen zuckerartigen Körper, durch Kochen mit Waſſer und Schwefelſäure, welche Hr. Bouillon-Lagrange im Mayhefte der *Annal. de Chemie* 1812 bekannt gemacht hat, das Chemiſche des Proceſſes vor Augen gehabt, und aufzuklären geſucht hat. Seine Arbeiten führen uns hierin um einen bedeutenden Schritt weiter, wenn gleich noch nicht zum Ziele, und ich eile daher, dem Leſer ſie in einer freyen Darſtellung vorzulegen, da dieſe Materie jetzt an der Tagesordnung iſt.

Gilbert.

Herr Vogel hatte bei ſeinen erſten Verſuchen mit Stärke gefunden, daſs ſchon nach zweiſtündigem Kochen ein Theil derſelben zuckerartig geworden war, und daſs 2 Hundertel Schwefelſäure dem Waſſer zugeſetzt, mehr Zucker erzeugten, als wenn man nach Hrn. Kirchhof's Vorſchrift bei 1 Hundertel bleibt.

Um zu beweiſen, daſs der zuckerartige Stoff nicht etwa ſchon vorher in der Stärke vorhanden ſey, wuſch er dieſe zuvor mit vielem kalten Waſſer, trocknete und pulverte ſie, zerrührte 2 Kilogramme davon in 8 Kilogr. Seinewaſſer, dem er 40 Gramme

Schwefelsäure von 56° zugesetzt hatte, und kochte die Masse 36 Stunden lang in einer silbernen Schale. Während der ersten Stunde musste er beständig mit einem hölzernen Spatel rühren, weil sonst die Masse anbrannte; später hatte er das nicht mehr nöthig; die Masse ist dann flüssiger, und braucht nur von Zeit zu Zeit umgerührt zu werden. So wie das Wasser allmählig verdünstet, muss man mehr zugiessen, dass es in einerlei Menge bleibt; dieses ist, nach ihm, etwas Wesentliches. Er liess dann die Flüssigkeit erkalten, klärte sie mit Pflanzenkohle und Kreide, filtrirte sie durch Wollenzeug, und dampfte sie weiter ab. Noch ehe sie die Syrupdicke erreicht hatte, liess er sie nochmals erkalten, damit sich aufs Neue schwefelsaurer Kalk absetzte, goss dann die klare Flüssigkeit ab, und vollendete das Abdampfen. Er erhielt so einen recht zuckrigen und nur wenig gefärbten Syrup *).

Mit gleichen Mengen Stärke, Wasser und Schwefelsäure hat Hr. Vogel mehrere vergleichende Versuche angestellt. Er erhielt in ihnen bald etwas mehr, bald etwas weniger als 2 Kilogramme Syrup von 33 Grad des Areometers. Als Mittel lässt sich daher annehmen, dass *die Stärke hierbei ihr eignes Gewicht an Syrup giebt* **). —

*) Zuvor hatte er sich verzinnter kupferner Gefässe bedient; das Zinn wird aber bei dem langen Kochen so sehr angegriffen, dass diese Gefässe dazu unbrauchbar sind. Gefässe aus Blei zeigten sich brauchbarer. G.

**) Damit stimmen auch Hrn. Lampadius oben erwähnte Versuche überein. G.

Als er Stärke 8 Stunden lang in Waſſer, welchem er 4 Hundertel Schwefelſäure beigemiſcht hatte, kochen liefs, erhielt er ganz daſſelbe Reſultat.

Dieſer Syrup aus der Stärke enthält *wahren Zucker*. Um ſich davon zu überzeugen, zerrührte Hr. Vogel 200 Gramme Stärkenſyrup in lauem Waſſer, ſetzte Hefen hinzu, und verband die Flaſche, worin dieſe Maſſe ſich befand, durch eine gekrümmte Glasröhre mit der pneumatiſchen Wanne. Im kurzen trat die Gährung ein; es entbanden ſich 5 Litres und einige Decilitre kohlenſaures Gas, und der Syrup gab nun beim Deſtilliren eine bedeutende Menge Alkohol.

Auſser dem Zucker, enthält der Stärkenſyrup auch *wahres Gummi*, deſſen Menge ſehr verſchieden iſt, je nachdem man das Kochen längere Zeit fortgeſetzt und mehr Schwefelſäure genommen hat. Hr. Vogel ſcheidet dieſes Gummi ab durch Kochen des Syrups in einem verſchloſsnen Gefäſse mit Alkohol von 30°. In dieſem löſt ſich der Zucker auf, und es bleibt ein ſehr ſchmieriger Rückſtand, woraus ſelbſt der vollkommenſte Stärkenſyrup zu $\frac{2}{10}$ beſteht. Trocknet und pulvert man dieſen Rückſtand, ſo zeigt er alle Eigenſchaften des arabiſchen Gummi, (d. h. er löſt ſich in kaltem Waſſer auf, zu einem dicken in Alkohol unauflöslichen Schleim,) nur daſs er, wenn Salpeterſäure auf ihn einwirkt, keine Schleimſäure giebt, wie dieſes.

Einige haben behauptet, dieſer gummiartige Niederſchlag aus dem Stärkenſyrup ſey eine Verbindung von Stärke mit Waſſer und Schwefelſäure, (ein *ſchwefelſaures Stärke-Hydrat.*) Daſs dieſem nicht ſo ſey, beweiſt Hr. Vogel durch folgende Verſuche. Er goſs wenig Alkohol zu Stärkenſyrup, und iſolirte den Niederſchlag, der erfolgte; dann goſs er mehr Alkohol hinzu, und iſolirte wiederum den Niederſchlag. Der erſte beſtand aus ſchwefelſaurem Kalk und Gummi, der zweite war reines Gummi. Dieſes löſte er in Waſſer auf und ſetzte ſalzſauren Baryt hinzu, es erfolgte aber keine Trübung. — Ob vielleicht nur, weil in dieſem gummiartigen Körper die Schwefelſäure zu feſt an der Stärke und dem Waſſer gebunden war? Darüber entſchied folgender Verſuch: Es wurde der gummiartige Körper in Barytwaſſer aufgelöſt, dieſes bis zur Trocknifs abgedampft, und der Rückſtand in einem Platintiegel ſtark geglüht. Nothwendig hätte nun die Schwefelſäure die Stärke verlaſſen und ſich mit dem Baryt verbinden, und der ſchwefelſaure Baryt durch die Kohle der Stärke zerſetzt und in Schwefel-Baryt verwandelt werden müſſen. Aber Salzſäure, die auf den Rückſtand des Glühens gegoſſen wurde, entband daraus blos kohlenſaures Gas und nicht ein Atom Schwefel-Waſſerſtoffgas, welches ſich durch Einwirkung auf ein mit eſſigſaurem Blei getränktes Papier hätte verrathen müſſen. — Auch entbindet ſich in der zerſtörenden Deſtillation des gummiartigen Körpers weder

ſchwefligſaures Gas noch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas.

Läſst man den zuckerreichſten Stärkenſyrup langſam, in einem heiſsen Zimmer, verdunſten und trocknet ihn in Formen aus Weiſsblech völlig ab, ſo erhält man einen elaſtiſchen, vollkommen durchſichtigen Körper, der in allem der *Pate de jujube* gleicht, aber Feuchtigkeit aus der Luft an ſich zieht. Er ſcheint ſich daher zu den aus Gummi und Zucker beſtehenden pharmaceutiſchen Präparaten, welche im Zuſtande der Weichheit bleiben, ſehr gut zu eignen.

Auch aus dem *Satzmehl aus Kartoffeln* hat Hr. Vogel einen ſehr zuckrigen gummihaltigen Syrup erhalten.

Es giebt bekanntlich einige ſüſsliche thieriſche und Pflanzenkörper, welche nicht die geringſte Menge wahren Zuckers enthalten, ſondern der Stärke oder dem Gummi ſehr nahe zu ſtehn ſcheinen; nämlich: der *Milchzucker*, die *ſüſse Materie der Regliſe*, und Scheel's *ſüſser Körper*, der durch Einwirken von Bleiglätte auf milde Oehle, beim Pflaſterkochen, ſich abſcheidet. Hr. Vogel hat verſucht, den erſten dieſer ſüſslichen Körper durch dieſelben Proceſſe als die Stärke in Zucker zu verwandeln.

Er lieſs 100 Gramme *Milchzucker* in 400 Grammen Waſſer, denen er 2 Gramme Schwefelſäure von 56° zugeſetzt hatte, 3 Stunden lang kochen, unter wiederholtem Zugieſsen des verdampften Waſſers, ſättigte dann die Säure mit Kalk, filtrirte,

und dampfte die helle, etwas gefärbte Flüſſigkeit im Waſſerbade langſam ab. So erhielt er einen dicken, bräunlichen Syrup, der ſich in einigen Tagen in eine kryſtalliniſche Maſſe verwandelte, dem Rohzucker *(Caſſonade)* ähnlich, welcher viel zuckriger ſchmeckte, als die allerconcentrirteſte Auflöſung von Milchzucker in Waſſer. Hr. Vogel ſetzte ihr in Waſſer zerrührte Hefen zu, und brachte ſie unter die der Gährung günſtigen Umſtände. Sogleich gerieth ſie in eine heftige Gährung, indeſs der Milchzucker nie in Gährung kömmt, wie alle Chemiker wiſſen, und wie noch vor kurzem Hr. Bucholz auſser allem Zweifel geſetzt hat *). Die gegohrne Flüſſigkeit gab beim Deſtilliren eine bedeutende Menge Alkohol.

Hr. Vogel vermehrte bei Wiederholung dieſes Verſuchs die *Schwefelſäure* auf 3, 4 bis 5 Hundertel; immer erhielt er, und beſonders bei 5 Hunderteln, ſehr zuckrige Kryſtalle, die mit äuſserſter Leichtigkeit in Gährung zu ſetzen waren. Mit 2 und 4 Hunderteln *Salpeterſäure* erhielt er aus dem Milchzucker keinen gährungsfähigen Zucker; wohl aber mit 3 Hunderteln *Salzſäure* einen ſehr zuckrigen, der weinigen Gährung fähigen Syrup. Von *Eſſigſäure* brachten 2 Hundertel im Milchzucker keine Veränderung hervor. — Alle dieſe Syrupe ſind im Alkohol ſehr auflöslich, eine Eigenſchaft, welche dem Milchzucker ebenfalls fehlt; und wird

*) Schweigger's Journal Th. 2. H. 3.

die Auflöſung in Alkohol bei ſchwachem Feuer bis zur Trockenheit abgedampft, ſo bleibt eine weiſse, körnige, auſserordentlich zuckrige Maſſe zurück.

Stärke läſst ſich durch leichtes Röſten, wie Hr. Bouillon-Lagrange gezeigt hat, in kaltem Waſſer auflöslich, und alſo dem Pflanzenſchleim ähnlich machen. Durch langes Kochen in Waſſer wird ſie aber weder in Gummi noch in Zucker verwandelt. Nachdem Hr. Vogel ſie 4 Tage lang in Waſſer kochend erhalten hatte, war ſie zu einer ſehr flüſſigen Maſſe geworden; dieſe gab aber nach dem Filtriren und Abdampfen einen ſehr dicken und ſehr bittern Schleim, der nicht im geringſten zuckrig ſchmeckte. Die auf dem Filtrum bleibende Stärke löſte ſich im kochenden Waſſer nicht auf, und war hornartig und ſehr hart.

Ueber den chemiſchen Hergang bei dieſen Umwandlungen giebt der folgende Verſuch Aufſchluſs: Es wurden 100 Gramme Milchzucker, 4 Gramme Schwefelſäure und 400 Gramme Waſſer 3 Stunden lang in einer Tubulat-Retorte gekocht, an der eine tubulirte Vorlage angekittet war, welche mit einer Mittelflaſche voll Barytwaſſer, und dieſe mit der pneumatiſchen Wanne in Verbindung ſtanden. Während des Kochens entband ſich kein Gas, und blos die Luft der Gefäſse ging über; das Barytwaſſer in der Mittelflaſche blieb völlig ungetrübt. Ein Stückchen Lackmuspapier, das im Halſe der Retorte lag, wurde nicht geröthet; das in den Recipienten übergegangene Waſſer war ohne Geſchmack, röthete

nicht die Lackmustinctur, roch nicht nach ſchwefliger Säure, und fällte weder Kalkwaſſer, noch ſalzſauren Baryt, noch eſſigſaures Blei, enthielt alſo weder ſchweflige Säure, noch Schwefelſäure, noch Eſſigſäure, noch Kohlenſäure; kurz es war reines Waſſer, und die Schwefelſäure konnte keine Zerſetzung erlitten haben. Dennoch hatte der Milchzucker ſeine Natur verändert; er ſchmeckte viel zuckriger, und nach Abſcheidung der Schwefelſäure durch Kreide war er ſehr leicht in Gährung zu ſetzen. — Bei einem zweiten Verſuch mit gleichen Mengen wurden der Flüſſigkeit der Retorte nach dem Kochen in einer genau gewogenen Schale 5 Gramme Kali zugeſetzt, um die Schwefelſäure zu ſättigen, und die Flüſſigkeit dann bis zur Trockenheit abgedampft. In dem Rückſtande ſollte ſich das Gewicht der 100 Gramme Milchzucker, der 4 Gr. Schwefelſäure und der 5 Gr. Kali wieder finden; ſtatt 109 Gr. zu wiegen, wog er aber nur 98 Gramme. Es waren alſo 11 Gramme verloren gegangen. — Dieſer Verſuch wurde zwei Mal wiederholt; das eine Mal fand ſich ein Gewichts-Ausfall von 9, das andre Mal von 11 Grammen; man kann im Mittel alſo 10 Gramme nehmen; ein Verluſt, der viel zu anſehnlich iſt, als daſs man ihn auf Fehler im Wiegen ſchieben könnte, welches immer mit der gröſsten Sorgfalt gemacht worden war.

Dieſer Verluſt läſst ſich ſchwerlich auf eine andre Art erklären, als daſs während des Kochens ſich Waſſer auf Koſten des Milchzuckers gebildet habe;

und dafs dieſes Waſſer mit verdunſtet worden ſey; ein Schluſs, zu dem wir um ſo mehr berechtigt ſind, da ſich während des Kochens kein Gas, keine Säure und kein andrer flüchtiger Körper entbindet *).

Dieſe Verſuche mit Milchzucker ſind auf dieſelbe Art mit *Stärke* wiederholt worden, nur mit dem Unterſchiede, dafs dann viel mehr Waſſer zugeſetzt werden mufste, damit die Stärke nicht anbrannte. Die Reſultate waren dieſelben als mit dem Milchzucker.

Folgerungen.

Es geht aus dem Vorhergehenden Folgendes hervor:

1) Dafs Weizenſtärke und Kartoffelſtärke, die mit Waſſer und etwas Schwefelſäure eine Zeitlang gekocht werden, ſich in einen zuckrigen Körper verwandeln, deſſen Gewicht mit dem der angewendeten Stärke übereinſtimmt.

2) Dafs dieſer zuckrige Körper der weinigen Gährung fähig iſt.

3) Dafs der Stärkenſyrup aus einer gummiartigen und einer zuckerartigen Materie in einem variablen Verhältniſſe beſteht.

4) Dafs der langſam in einem Waſſerbade abgedampfte Zuckerſyrup zu einem elaſtiſchen, völlig durchſichtigen Körper wird.

*) Um ſo intereſſanter wird die Frage, wie hier, wo ſo viel freyes Waſſer mit im Spiele war, die Schwefelſäure, auf eine ſolche Weiſe entmiſchend, auf die Stärke einwirken konnte? *Gilbert.*

5) Daſs der gummiartige Körper alle Eigenſchaften eines wahren Gummi beſitzt, die einzige ausgenommen, mit Salpeterſäure Schleimſäure zu bilden.

6) Daſs weder dieſes Gummi noch der zuckerartige Körper gebundne Schwefelſäure enthalten.

7) Daſs die Hitze des ſiedenden Waſſers allein nicht hinreicht, die Stärke in den zuckerartigen Körper zu verwandeln; ſie bildet aus ihr blos eine bittere Materie und einen in kochendem Waſſer unauflöslichen hornähnlichen Körper.

8) Daſs Milchzucker, der mit Waſſer und 2 bis 5 Procent Schwefelſäure gekocht wird, ſich in verwirrte Kryſtalle verwandelt, die auſserordentlich zuckrig ſchmecken und der weinigen Gährung fähig ſind.

9) Daſs dieſer zuckrige Körper keine gebundne Schwefelſäure enthält.

10) Daſs Salzſäure in dem Milchzucker dieſelben Veränderungen hervorbringt.

11) Daſs Salpeterſäure und Eſſigſäure den Milchzucker nicht in gährungsfähigen Zucker verwandeln.

12) Daſs der in gährungsfähigen Zucker verwandelte Milchzucker ſehr auflöslich in Alkohol iſt.

13) Daſs endlich die Schwefelſäure bei ihrer Einwirkung auf die Stärke und den Milchzucker ſich nicht zerſetzt, daſs es vielmehr viel wahrſcheinlicher iſt, daſs die Schwefelſäure dieſen Körpern Sauerſtoff und Waſſerſtoff in dem zur Waſſerbildung nöthigen Verhältniſſe entreiſst.

III.

Reſultate von Verſuchen über den Milchzucker,

welche die

HH. Bouillon-Lagrange und Vogel

der pharmac. Geſellſch. in Paris am 15ten Juli 1810 vorgeleſen haben *).

Scheele hat bei ſeinen Verſuchen, die er im J. 1780 mit dem Milchzucker anſtellte, zuerſt gefunden, daſs dieſer Körper ſich ſo gut wie Zucker durch Salpeterſäure in Sauerkleeſäure verwandeln läſst, und bei dieſer Gelegenheit entdeckte er die Milchzuckerſäure *(acide ſach-lactique)*, welche mit der Schleimſäure *(acide muqueux)* eine und dieſelbe iſt. Die Herren Parmentier und Deyeux ſchloſſen aus einer Reihe von Verſuchen, der Milchzucker ſey nichts anders als eine chemiſche Verbindung von Zucker und Milchzuckerſäure; letztere mache, daſs er nur wenig zuckrig ſchmecke und wenig im Waſſer auflöslich ſey, und verlaſſe den Zucker, wenn Salpeterſäure dieſen in Sauerkleeſäure verwandle. Sie glaubten aus 1 Theil

*) Ausgezogen aus dem *Journ. de Phyſ.* Mai 1811, von Gilbert.

Zucker und 2 Th. Milchzuckerſäure, die ſie in hinlänglich viel Waſſer kochen lieſsen, wahren Milchzucker zuſammengeſetzt zu haben; allein ſie haben ſich getäuſcht, wie die Verff. beim Wiederholen dieſes Verſuchs fanden. Beide Körper verbinden ſich nicht chemiſch, und Alkohol ſtellt ſie einzeln wieder dar.

Milchzucker hat zwar manches Aehnliche mit dem Zucker und mit dem Gummi; beim Schmelzen bis zum Fadenziehen erhält er auch ganz das Ausſehn von gebranntem Zucker, und zieht die Feuchtigkeit ſtark aus der Luft an ſich. Dennoch unterſcheidet er ſich von jenen beiden Körpern ſo beſtimmt, daſs er ſich mit ihnen nicht in eine Gattung vereinigen läſst. Und das zwar durch folgende Merkmale:

Er löſt ſich in 5 Theilen kaltem *Waſſer* (von 15° C.) auf, giebt aber dem Waſſer nie eine ſyrupartige oder ſchleimartige Conſiſtenz. Kochendes Waſſer kann das Doppelte ſeines Gewichts an Milchzucker auflöſen, läſst aber beim Erkalten einen groſsen Theil davon wieder fallen, und nach dem Erkalten ſetzt ſich eine Menge kleiner 4ſeitig prismatiſcher Kryſtalle ab. Die Auflöſung wird durch kein einziges Reagens, den Alkohol ausgenommen, getrübt; wenn ſie concentrirt war, ſcheiden ſich aus ihr nach mehreren Monaten viele Flocken ab, und ſie ſchmeckt dann ſauer, bitter und zuſammenziehend. Zucker und Gummi erfordern ganz andre Mengen Waſſer, um aufgelöſt zu werden.

Weder *Alkohol* noch *Aether* löſen den Milchzucker auf. Gummi wird aus einer concentrirten Auflöſung in Waſſer von Alkohol auf der Stelle, Milchzucker aus einer concentrirten Auflöſung erſt nach einiger Zeit gefällt.

Nur wenn *Salpeterſäure* in gröſserer Menge über Milchzucker gekocht wird, verwandelt ſie ihn in Aepfelſäure u. ſ. f. Wenige Salpeterſäure (z. B. 2 Drachmen einer Auflöſung von 12 Drachm. Milchzucker in eben ſo vielem heiſsen Waſſer zugeſetzt) vermag dieſes nicht, giebt aber dem Milchzucker Auflöslichkeit in Alkohol und alle andre phyſikaliſche Eigenſchaften des in Tafeln gegoſsnen Zuckers, ohne ihn doch in wahren Zucker zu verwandeln. Denn weder er, noch die ihrer Säure durch Kali beraubte Auflöſung laſſen ſich durch zugeſetzte Hefen in Gährung bringen, wenn gleich alle Umſtände dieſe begünſtigen.

Salzſäure löſt vom Milchzucker eine gröſsere Menge auf, als bloſses Waſſer, ohne ihn zu verwandeln. *Salzſaures Gas*, das man lange Zeit über mit Milchzucker in Berührung läſst, verbindet ſich mit ihm zu einem trocknen, grauen Pulver, von dem ſich durch Schwefelſäure Salzſäure abſcheiden läſst. Zucker und arabiſches Gummi geben ähnliche Verbindungen mit der Salzſäure.

Oxygenirt-ſalzſaures Gas zerſetzt den Milchzucker, wobei Waſſer und Salzſäure entſtehn, und die Salzſäure ſich mit einem unzerſetzten Theile des Milchzuckers zu verbinden ſcheint. Zucker, Gummi

und Stärke haben zu dieſem Gas ein ganz ähnliches Verhalten.

Eſſigſäure löſt den Milchzucker auf, benimmt ihm aber nicht das Vermögen zu kryſtalliſiren, wie das bei dem Zucker der Fall iſt.

Kali und etwas Waſſer zerſetzen den ganzen Milchzucker ohne Mitwirkung äuſserer Wärme. Es entſtehn Waſſer, Kohlenſäure, Eſſigſäure und ein farbiger Körper beſonderer Art. Kali wirkt weit weniger energiſch auf Zucker, auf Gummi und auf Stärke.

Milchzucker iſt unfähig, in die *weinige Gährung* zu gerathen; und dadurch unterſcheidet er ſich weſentlich vom Zucker und von jedem andern der weinigen Gährung fähigen Körper, ungeachtet er einen etwas zuckrigen Geſchmack hat *).

*) Die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel zerrührten in 1 Litre Waſſer ½ Unze gut gewaſchene Hefen und fügten 2 Unzen Milchzucker hinzu. Es entband ſich kein Gas, und obgleich die Flüſſigkeit nach einigen Tagen leicht nach Alkohol roch, ſo lieſs ſich doch aus ihr durch Deſtillation kein Alkohol erhalten. Eben ſo wenig waren auf ähnliche Weiſe Mutterlauge von Milchzucker, Molken oder Kuhmilch in weinige Gährung zu bringen; die Molken gaben dabei viel Eſſigſäure. Schon den Herren Fourcroy und Vauquelin gelang es nicht, den Milchzucker in Gährung zu ſetzen; eben ſo wenig Herrn Bucholz in Erfurt in zwei verſchiedenen Verſuchen, doch bemerkt dieſer ſehr richtig, daſs man erſt noch andre Gährungsmittel und Vereinigung mehrerer verſuchen müſſe, ehe man dem Milchzucker die Fähigkeit in weinige Gährung zu kommen, definitiv abſprechen dürfe.

Gilbert.

Kuhmilch enthält keine merkbare Spur von Zucker, und ſcheint nicht fähig zu ſeyn, in weinige Gährung zu kommen *).

Der Milchzucker, den man bis jetzt nur noch in der Milch gefunden hat, muſs, dieſem ſeinem Verhalten zu Folge, für einen Körper eigner Gattung gelten, der ſich weder mit dem Gummi noch mit dem Zucker in eine Gattung vereinigen läſst.

*) Die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel dampften 2 Litre Molken bis zur Trocknifs ab, und behandelten den Rückſtand mit Alkohol; dieſer nahm aber blos einen gelben Pflanzenſtoff, der ſich mit Baryt und mit Bleioxyd verband, und einige ſalzſaure Salze in ſich auf. „Da aber doch, ſagen ſie, nach dem Berichte von Reiſenden die Araber, die Türken und die Tatarn aus der Milch ein berauſchendes Getränk machen, haben wir einige Verſuche mit *Pferdemilch* angeſtellt, von denen wir in einer andern Abhandlung reden werden. Sie haben uns die Ueberzeugung verſchafft, daſs Pferdemilch fähig iſt, in weinige Gährung zu gerathen, weil ſie eine zuckrige Materie enthält; und dieſes würde beweiſen, daſs die Araber Pferdemilch und nicht Kuhmilch zu jenem berauſchenden Getränke nehmen.“ Allerdings machen die Kalmücken ihren Milchwein und Milchbranntwein (*arki*) aus Pferdemilch, die ſie in groſsen Schläuchen mit ſich führen, und in ſtarke Bewegung ſetzen. — Da die vorige Abhandlung lehrt, daſs der Milchzucker ſich in einen der weinigen Gährung fähigen Körper umwandeln läſst, ſo iſt die Frage, ob dieſes nicht vielleicht bei dem Verfahren der Fall iſt, dem die Kalmücken ihre Pferdemilch unterwerfen, um aus ihr ein berauſchendes Getränk zu erhalten.

Gilbert.

IV.

Von dem Pflanzenſchleime, und ob er mit dem Gummi einerlei Körper iſt, oder nicht,

von

VAUQUELIN *).

Nach den Herren Fourcroy und Vauquelin ſind Gummi und Pflanzenſchleim bloſse Varietäten deſſelben unmittelbaren Beſtandtheils der Pflanzen, wenn gleich die phyſikaliſchen Eigenſchaften beider Körper nicht ganz übereinſtimmen, welches ein Zeichen iſt, daſs auch in ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung eine kleine Verſchiedenheit Statt finden muſs. Wäre es indeſs richtig, was man vor kurzem behauptet hat, daſs der Pflanzenſchleim beim Behandeln mit Salpeterſäure *keine* Schleimſäure gebe, und daſs geröſtete Stärke ſich in Pflanzenſchleim verwandle, ſo würde die chemiſche Verſchiedenheit des Gummi und des Pflanzenſchleims zu groſs ſeyn, als daſs man ſie nicht für verſchiedenartige Beſtandtheile der Pflanzen nehmen müſste.

*) Zuſammengezogen aus zwei Aufſätzen in den *Annales de Chimie* Dec. 1811, von Gilbert.

Hr. Vauquelin hat, um hierüber zur Gewifsheit zu kommen, den *Schleim* des *Leinfaamens* unterfucht, und Folgendes find die Refultate, welche er erhalten hat:

Er kochte 100 Gewichtstheile Leinfaamen drei verfchiedene Male mit 400 Gew. Th. Waffer, wodurch fie alles Pflanzenfchleims beraubt wurden, der diefe Saamenkörner bedeckt. Die noch heifse Auflöfung wurde durch Seide filtrirt, und gab einen flüffigen Pflanzenfchleim, der das Lakmuspapier röthete; daffelbe ift der Fall, wenn der Schleim nicht mit Beihülfe der Wärme extrahirt wird. Hr. Vauquelin glaubt, die *freie Säure*, welche er enthält, fey *Effigfäure*. Durch Abdampfen in einem kupf. Gefäfse erhielt er 15 Gew. Th. eines *feften Schleims* von bräunl. Farbe und von ähnlichem Geruche wie das *Osmazom*.

100 Gew. Th. diefes trocknen Schleims gaben durch zerftörende Deftillation in einer irdnen Retorte, die mit einem Woolf'fchen Apparate verbunden war, und eine Viertelftunde lang weifsglühend erhalten wurde, folgende Producte: *Erftens* 29 Gew. Th. *Kohle*, der Kohle des Gummi ganz ähnlich, welche mit Kali gefchmolzen fo viel *Blaufäure* bildete, dafs man aus 100 Th. diefer Kohle $2\frac{3}{4}$ Theile blaufaures Eifen erhalten konnte. Sie ift fchwer einzuäfchern, und läfst dabei $2\frac{3}{4}$ Procent Afche zurück. Aus den Beftandtheilen diefer Afche fchliefst Hr. Vauquelin, dafs im Pflanzenfchleim *effigfaures Kali* und *effigfaurer Kalk*, *fchwefelfaures*, *falzfaures* und *phosphorfaures Kali*, *phosphor-*

saurer Kalk und *Kieselerde* enthalten sind. Das *zweite* Product der zerstörenden Destillation war eine weisliche Flüssigkeit, welche mit etwas brenzlichem Oehle gemengt war, und das Lakmuspapier röthete. Ein Tropfen Salpetersäure, der darüber gehalten wurde, stiefs dicke weifse Dämpfe aus; es war also in ihr *essigsaures Ammoniak* enthalten. Wurde sie über Kalk abgezogen, so gab sie so viel *Ammoniak*, dafs 8 Gew. Th. Schwefelsäure von 10 Grad erfordert wurden, um dasselbe zu sättigen.

Trockner Schleim, mit gewöhnlicher Salpetersäure behandelt, färbt diese gelb, welches Gummi nicht thut, und beim Erkalten gab die Auflösung eine ziemlich beträchtliche Menge *Schleimsäure;* als sie darauf abgedampft wurde, schofs noch mehrere Schleimsäure an, welche mit vielem *schleimsauren Kalk*, und vielleicht auch mit etwas *sauerkleesaurem Kalke* vermischt war. In der Mutterlauge blieb *Sauerkleesäure* und eine *gelbe Materie* zurück, von der viel mehr entstand, als das Gummi bei ähnlicher Behandlung hergiebt.

Aus dieser Analyse zieht Herr Vauquelin folgende Schlüsse:

Der Schleim aus Leinsaamen, und höchst wahrscheinlich aller Pflanzenschleim, besteht grofsentheils aus *Gummi;* dieses ist unläugbar, da Salpetersäure aus ihm Schleimsäure darstellt, welche der ganz gleich ist, die man aus reinem Gummi und aus Milchzucker durch Salpetersäure erhält. Daher ist auch der Name *Schleimsäure* keine unschickliche Benennung, wie man behauptet hatte; — und die

Auflöſung geröſteter Stärke in Waſſer darf nicht für Schleim *(Mucilago)* gelten, da geröſtete Stärke, mit Salpeterſäure behandelt, blos Sauerkleeſäure und *keine* Schleimſäure hergiebt, wie Hr. Bouillon-Lagrange gefunden hat *(Journ. de Pharm.* Sept. 1811).

Der Schleim aus Leinſaamen, und wahrſcheinlich aller Pflanzenſchleim, unterſcheidet ſich aber von dem reinen Gummi durch Gegenwart einer bedeutenden Menge Stickſtoff. Dieſe zeigt ſich 1) durch die gelbe Materie, welche Salpeterſäure aus ihm und nicht aus Gummi darſtellt; 2) aus dem Ammoniak, welches in dem tropfbar-flüſſigen Producte der zerſtörenden Deſtillation des Pflanzenſchleims enthalten iſt; und 3) aus der Bildung von Blauſäure, wenn man die Kohle des Pflanzenſchleims mit Kali calcinirt. Dieſer Stickſtoff iſt entweder gleichförmig durch die ganze Maſſe verbreitet, oder Beſtandtheil eines Körpers von thieriſcher Miſchung, den von dem Gummi zu trennen und einzeln darzuſtellen, der chemiſchen Analyſe bis jetzt noch nicht geglückt iſt. Hrn. Vauquelin ſcheint die letztere Meinung die wahrſcheinlichere zu ſeyn, und er glaubt, dieſer thieriſche Körper ſey von einerlei Natur mit dem *thieriſchen Schleim (Mucus)*, von dem Herr Fourcroy und er dargethan haben, daſs er ein eigenthümlicher Beſtandtheil des thieriſchen Körpers iſt.

„Wahrſcheinlich, ſagt er, rühren die Eigenſchaften, welche den Pflanzenſchleim von dem

Gummi unterſcheiden, von der Anweſenheit dieſes *Mucus* her: daſs er nämlich das Waſſer viel dicker und ſtärker ſchleimig macht, als reines Gummi; daſs er weicher anzufühlen iſt, und daſs er einen Geſchmack hat. Die harntreibende Eigenſchaft des Leinſaamen beruht wahrſcheinlich auf dem eſſigſauren Kali und dem ſalzſauren Kali, die in ihm enthalten ſind *).

Auch der *Traganth* ſcheint denſelben Körper thieriſcher Miſchung als der Pflanzenſchleim aus Leinſaamen zu enthalten.

*) Früher hatte Hr. Vauquelin in den *Annales du Muſ. d'hiſt. natur.* t. 16. p. 259. vergleichende Verſuche über Milchzucker, Gummi und Zucker bekannt gemacht. Als Reſultat aus ihnen findet man die Behauptung, aller Gummi, ſelbſt der reinſte, enthalte Stickſtoff, und doch laſſe ſich kein fremdartiger Körper daraus abſcheiden. Dieſe Behauptung wird durch gegenwärtige Abhandlung auf den Pflanzenſchleim eingeſchränkt, und in Rückſicht des Gummi zurückgenommen. Auch der Milchzucker gab ihm in der zerſtörenden Deſtillation Spuren von Ammoniak, und mit Hülfe eines Alkali's laſſe ſich, ſagt Hr. Vauquelin, von dem Milchzucker ein Körper trennen, der alle Kennzeichen eines thieriſchen Stoffs habe; Zucker ſey von Stickſtoff und von aller thieriſchen Beimiſchung völlig frei. *Gilbert.*

V.

Refultate der Unterfuchungen

des

Herrn Chevreul in Paris

über das Blauholz und über deffen Farbenftoff,

(welche er dem Inftit. am 5. Nov. 1810 vorgelegt hat *).

Frei überfetzt von Gilbert.

Das Campecheholz ift dicht an der Oberfläche röthlich braun, im Innern aber auf dem Längenbruche orangefarbig roth. Es riecht ziemlich ftark nach Veilchen, fchmeckt zuckrig, bitter und etwas zufammenziehend, und färbt den Speichel violet.

Ich habe zuerft gefucht die Körper kennen zu lernen, welche zugleich mit dem Farbenftoffe darin enthalten find, befonders diejenigen, welche den Farbenftoff durch ihre Verwandtfchaft zu demfelben darin zurück halten; und zu dem Ende habe ich

*) Diefe weitläufigen Unterfuchungen ftehn in den *Annales de Chimie* 1812, Vol 81 und Vol. 82. Sie find früher als die Analyfe des Waids angeftellt, deren Refultate der Lefer im Auguftftücke diefer *Annalen* (B. 41 S. 345.) gefunden hat; und manche Aeufserung in diefer letzteren bezieht fich auf fie. G.

das Holz mit *Waſſer*, dann mit *Alkohol* und zuletzt noch mit *Salzſäure* behandelt.

1) Waſſer zieht nicht blos *Farbenſtoff* aus dem Blauholze aus, ſondern auch, wie ſich beim Abdampfen in einer Retorte und beim Verkohlen des Extractes zeigte, *flüchtiges Oehl, Eſſigſäure, ſalzſaures Kali, Salze*, welche aus vegetabiliſchen Säuren und Kali und Kalk beſtehen, *ſchwefelſauren Kalk, Thonerde, Eiſenoxyd* und *Manganoxyd*. Es werden, um 1 Gramme Blauholz ſo weit auszuziehn, daſs es das Waſſer beim Kochen nicht mehr färbte, bei einer Art 2 Litre, bei einer andern Art 1,3 Litre kochendes Waſſer erfordert; jene gab 0,25, dieſe 0,3 feſtes Extract. Die erſte Infuſion wurde orangefarben roth, die zweite bräunlichorange. Das vom Waſſer möglichſt ausgezogne Blauholz iſt grau, ins Roſenrothe ſpielend. — 2) Alkohol über dem extrahirten Blauholze mit Waſſer gekocht, färbte ſich gelb, und es wurde nicht viel Alkohol erfordert, um alles darin auflösliche auszuziehn; und dieſes beſtand aus einer Verbindung von *Farbenſtoff* mit einem *harzigen* oder *öhligen Körper*. Das Holz hatte noch immer einen ziemlich ſtarken Geruch, und war zwar ohne Farbe, wurde aber, ſobald 3) Salzſäure es berührte, roſenroth. Wenn dieſe Säure nicht zu ſchwach war, ſo wurde auch ſie roſenroth, indem ſie aus dem Holze noch etwas *Farbenſtoff*, und *ſauerkleeſauren* vielleicht auch *phosphorſauren Kalk* in ſich aufnahm. Das Holz, welches nach einander von dieſen drei

Auflöſungsmitteln ausgezogen worden, enthält immer noch etwas *Farbenſtoff*, der darin durch ſeine Verwandtſchaft zu dem *Holzſtoffe* und wahrſcheinlich auch durch ein wenig *thieriſche Materie* und einen Ueberreſt von *Harz* zurückgehalten wird, das ſich der Einwirkung des Alkohols entzogen hat.

Da es ſo ſchwer hält, dem Blauholze und überhaupt den mehrſten Farbenhölzern ihren Farbenſtoff ganz zu entziehn, ſo bin ich geneigt, ſie für Verbindungen des Farbenſtoffs mit dem Holzſtoffe ſelbſt zu halten; Verbindungen, welche viel Aehnliches mit denen haben würden, die wir in unſern Färbereyen hervorbringen. Das Harz, der ſauerkleeſaure Kalk und die thieriſche Materie ſcheinen hierbei die Rolle der Beizmittel zu vertreten, und die Farbe an den Holzſtoff zu befeſtigen; nur mit dem Unterſchiede, daſs das Blauholz einen Ueberſchuſs an Farbenſtoff enthält, und daſs es nicht mit Salzen geſättigt iſt, wie die Zeuge, welche man färben will. Das Waſſer löſt nur den Theil des Farbenſtoffs auf, der nicht von Körpern zurückgehalten wird, welche im Waſſer unauflöslich ſind; und in dem Alkohol löſen ſich dann nur diejenigen Theile des Farbenſtoffs auf, welche mit dem Harze, nicht diejenigen, welche mit Holzſtoff, ſauerkleeſaurem Kalke und wahrſcheinlich etwas thieriſcher Materie verbunden ſind, da dieſe letztern Körper im Alkohol unauflöslich ſind, und ſelbſt einen Theil des Harzes durch chemiſche Verwandſchaft zurück halten.

Bei der zweiten Reihe meiner Verſuche hatte ich zur Abſicht, die vegetabiliſchen Säuren zu beſtimmen, an welche das Kali und der Kalk, die ich beim Einäſchern des Blauholz-Extracts kohlenſauer erhalten hatte, gebunden ſind; zugleich bin ich bemüht geweſen, die Körper kennen zu lernen, welche dieſen Extract vorzüglich ausmachen und charakteriſiren. Dazu bediente ich mich des Bleioxyds, welches allen Farbenſtoff aus dem Waſſer niederſchlägt, und in der Flüſſigkeit *eſſigſaures Kali*, *eſſigſauren Kalk* und höchſt wenig einer *thieriſchen Materie* zurück läſst. Da ſich mit dem Bleioxyd vielleicht noch mehrere Beſtandtheile als der Farbenſtoff verbunden haben konnten, ſo ſchlug ich, um das Extract kennen zu lernen, einen andern Weg ein, und behandelte es mit mehreren Auflöſungsmitteln: zuerſt mit *Alkohol*, dann mit *Aether* und zuletzt mit *Waſſer*.

Auf dieſem Wege ergab ſich als Endreſultat, daſs das durch Waſſer erhaltene Blauholz-Extract im Weſentlichen aus *zwei* verſchiedenen Körpern beſteht. Der eine derſelben, dem ich den Namen *Hematine* gegeben habe *), iſt im Waſſer, im Alkohol und im Aether, die er röthlich-orange färbt, auflöslich und iſt kryſtalliſirbar. Der andre, der vielleicht zu den Materien von thieriſcher Natur gehört, iſt braun, und löſt ſich im Waſſer und im Aether für ſich nicht auf, wird aber durch Zwiſchenwirkung der Hematine in ihnen auflöslich.

*) Nach αἷμα, Blut, wonach der Baum, von dem wir das Blauholz erhalten, *Haematoxylon campechianum* genannt worden iſt.

Dieſe Analyſe des Blauholz-Extracts durch auflöſende Flüſſigkeiten führt auf einige Folgerungen, welche für die Trennung und Abſcheidung der unmittelbaren Beſtandtheile der Pflanzen von Intereſſe ſind. Denn ſie beweiſt, daſs Verbindungen aus zwei ſolchen Beſtandtheilen nach verſchiednen Verhältniſſen ſich nicht immer auf einerlei Art zerlegen laſſen. Alkohol, Aether und Waſſer wirken auf das Blauholz-Extract auf eine ähnliche Weiſe; alle drei ſtreben von der *Hematine* mehr als von dem unauflöslichen Beſtandtheile in ſich aufzunehmen; dieſe gemeinſame Wirkung wird aber durch ihre eigenthümliche Natur modificirt, der zu Folge beim Behandeln des Blauholz-Extracts mit dieſen auflöſenden Flüſſigkeiten ſich zwei Verbindungen bilden, eine auflösliche mit Ueberſchuſs an Hematine, und eine ſich nicht auflöſende mit Ueberſchuſs an dem unauflöslichen Beſtandtheile. Dieſe Trennung ſcheint dadurch befördert zu werden, daſs die unauflöslichen Baſen ſich mit dieſer letzten Verbindung vereinigen, und vielleicht durch die Gegenwart von thieriſcher Materie. Dampft man die Auflöſung, welche Hematine im Ueberſchuſs enthält, langſam ab, ſo kryſtalliſirt ſich ein Theil der Hematine; der übrige Antheil bleibt an den unauflöslichen Beſtandtheil gebunden in der Mutterlauge, und dieſe Verbindung iſt ſchwerer zu zerſetzen als das Blauholz-Extract, weil ſie von dem unauflöslichen Beſtandtheil verhältniſsmäſsig weniger, und nicht ſo viel erdige Baſen (vielleicht auch thieriſche

Materie) enthält, die die Abſcheidung begünſtigen. Um die Hematine aus der Mutterlauge abzuſcheiden, muſs man Reagentien nehmen, die möglichſt wenig auf den unauflöslichen Beſtandtheil einwirken, und daher laſſen ſich dazu allein Aether und Waſſer brauchen, welche dieſen nicht, wie der Alkohol, auflöſen.

Die Verbindung von Hematine mit dem unauflöslichen Beſtandtheile, welche ich mit dem Namen *kaſtanienbraune Materie* bezeichnet habe, hat eine auffallende Aehnlichkeit mit den *zuſammenziehenden Extracten*. Die Auflöſungen beider fällen den Gallert, und werden trübe beim Erkalten; und wird die kaſtanienbraune Materie wiederholt mit weniger Waſſer behandelt, als erfordert wird, ſie aufzulöſen, ſo bleibt zuletzt ein im Waſſer unauflöslicher Körper zurück. Es ſcheint mir, daſs es in den Pflanzen eine groſse Menge ähnlicher *Gerbſtoffe* gebe, als dieſen, welche aus einem *unauflöslichen Körper* und einem *Farbeſtoffe*, der ſie auflöslich macht, zuſammengeſetzt ſind. Wahrſcheinlich lieſse ſich in ihnen die Gegenwart dieſer beiden Beſtandtheile durch ähnliche Mittel als die nachweiſen, deren ich mich bedient habe; wäre indeſs des Farbeſtoffs in ihnen nur wenig vorhanden, und feſſelte ihn eine ſtarke Verwandtſchaft an den unauflöslichen Körper, ſo würde dieſe Trennung groſse Schwierigkeiten haben, und Gegenwart einer Materie thieriſcher Natur würde dieſe Schwierigkeiten noch vermehren.

Dieſes ſind die Gegenſtände, welche ich in dem erſten Theile meiner Unterſuchungen behandelt habe. In dem zweiten Theile beſchäftige ich mich mit den *Eigenſchaften der Hematine*. Dieſer Körper beſteht aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff. — Er iſt im Waſſer wenig auflöslich; die Farbe ſeiner Auflöſung iſt ein ſchönes orangeroth. [Man vergl. den Zuſatz am Ende dieſes Heftes.]

Die *Alkalien* und die *Erden* geben mit der Hematine blau-violette Verbindungen, die ſich ſchnell zerſetzen, wenn das Alkali oder die Erde in Ueberſchuſs vorhanden iſt. Die Verbindung mit den Erden iſt von einem minder violetten Blau. Ueberhaupt habe ich gezeigt, daſs das Blau minder violett iſt, wenn die kleinſten Theilchen dicht bei einander ſind, als wenn ſie ſich in einer Flüſſigkeit zertheilt finden. Die Hematine iſt für die Alkalien unendlich empfindlicher als der Veilchenſaft, und zeigt in Salzen, welche auf letztern nicht wirken, Spuren überſchüſſigen Alkali's durch ihre Farbenveränderung nach. — Mit den *Säuren* giebt die Hematine viel feſtere Verbindungen als mit den Alkalien. Die, welche ſie mit Schwefelſäure, Salpeterſäure, Salzſäure, phosphorige Säure und Phosphorſäure eingeht, ſind nach Verſchiedenheit der Menge der Säure gelb oder roth; mit der Boraxſäure ſcheint ſie nur eine einzige rothe Verbindung zu bilden. Mit Eſſigſäure, Sauerkleeſäure, Citronenſäure und Weinſteinſäure giebt ſie gelbe Kör-

per, welche bei einem Ueberſchuſs an Säure leichtroſenroth ſind.

Auch *Schwefel-Waſſerſtoff* verbindet ſich unmittelbar mit der Hematine, ohne ſie zu desoxygeniren, wie ich bewieſen habe; er entfernt ſich dadurch von den Säuren, mit denen er ſonſt ſo viel Aehnlichkeit hat.

Die neutralen Kali- und Natron-Salze ſcheinen keine Einwirkung auf die Hematine zu haben; die erdigen oder alkaliſch-erdigen Salze wirken dagegen auf ſie durch ihre Baſis. So wird der Alaun zum Theil durch den Aufguſs des Blauholzes zerſetzt, indem eine Verbindung von Alaun mit Baſis und Farbenſtoff im Ueberſchuſſe zu entſtehn ſcheint, welche kochendes Waſſer zu einer bloſsen Verbindung von Alaun mit dem Farbenſtoffe zurück zu führen ſcheint.

Die *Metalloxyde*, welche ich unterſucht habe, verhielten ſich wie die Alkalien und die Erden; das *Zinnoxyd im Maximum* ausgenommen, welches mit der Hematine, nach Art der Säuren, eine rothe Verbindung giebt. Blauholz-Aufguſs in *ſalzſaures Zinn im Minimum* oder in *eſſigſaures Blei* gegoſſen, giebt Niederſchläge, welche aus Farbeſtoff und Metallſalz mit Ueberſchuſs an Baſis beſtehn, aus denen ſehr viel kochendes Waſſer alle Säure wegnimmt.

Da die Hematine ſehr empfindlich für Säuren und Alkalien iſt, ſo läſst ſie ſich mit Vortheil als ein *Reagens* auf ſie brauchen. Doch wirkt ſie nicht

auf alle Salze ſo wie die Lakmustinktur und der Veilchenſaft, und kann dieſe daher nicht in allen Fällen erſetzen, obſchon ſie unendlich viel empfindlicher iſt, als ſie. Ich werde darauf in einer Abhandlung zurück kommen, in welcher ich das Verhalten der Säuren und der Alkalien zu den Farbeſtoffen zu unterſuchen mir vorbehalte.

Unterſuchungen über das Verhalten der Hematine zum *Gallert* machen den Beſchluſs des zweiten Theils meiner Arbeit. Ich habe zu beweiſen geſucht, daſs das Niederſchlagen des Gallerts nicht hinreichen könne, einen unmittelbaren Beſtandtheil der Pflanzen zu charakteriſiren, weil dieſe Eigenſchaft Körpern von ſehr verſchiedner Natur zukömmt*). Hematine, welche den Gallert nur ſehr

*) „Man löſe 0,05 Gr. Hematine (ſagt Hr. Chevreul in ſeiner Abhandlung) in 40 Grämme Waſſer durch Kochen in einem Sandbade auf, und zugleich 0,5 Gr. Hauſenblaſe in 20 Gr. Waſſer, und laſſe von letzterer 8 Tropfen in 16 Gr. der filtrirten Hematine-Auflöſung, mittelſt eines Glasſtabs fallen; gleich anfangs entſteht kein Niederſchlag, aber nach 24 Stunden haben ſich röthliche Flocken abgeſetzt, die aus Hematine und Gallert beſtehn. Dampft man 10 andre Gr. zuvor bis zur Hälfte ab, ſo bildet Leimwaſſer darin ſogleich einen anſehnlichen Niederſchlag. 1) Alſo haben Hematine und Gallert nur eine kleine Verwandtſchaft zu einander, da dieſe die Verwandtſchaft beider Körper zum Waſſer erſt in einigen Stunden überwinden kann; 2) müſste man, wenn die Eigenſchaft den Gallert niederzuſchlagen einen unmittelbaren Beſtandtheil der Pflanzen zu charakteriſiren hinreichte, die Hematine als eine Art dieſes Beſtandtheils, des ſogenannten *Gerbſtoffs*, anſehn. Aber es giebt eine groſse Menge von Körpern, welche dieſe Eigenſchaft haben, und doch von zu verſchiedner Natur ſind, um derſelbe Beſtandtheil ſeyn zu können. So z. B. fällen auch

wenig fällt, erhält durch Verbindung mit dem unauflöslichen Beſtandtheile des Blauholz-Extracts dieſe Kraft in ausgezeichnetem Grade; wenn aber die Eigenſchaft den Tiſchlerleim zu fällen irgend einem Körper ausſchlieſslich zukäme, müſste dieſe Eigenſchaft durch Verbindung des Körpers mit einem andern keineswegs erhöht, ſondern vielmehr geſchwächt werden. Nimmt man hierzu noch die Unmöglichkeit, aus den Galläpfeln einen im Waſſer auflöslichen, den Gallert niederſchlagenden Körper, der keine Gallusſäure enthält, (d. h. von Gallusſäure freien Gerbſtoff) darzuſtellen, und die groſse Aehnlichkeit zwiſchen dem kaſtanienbraunen Körper und den zuſammenziehenden Extracten, ſo wird die Wirklichkeit eines beſondern Gerbſtoffs immer zweifelhafter.

Ich habe die Abſicht, auch die andern zuſammenziehenden Pflanzenkörper, beſonders die, welche in den Gewerben von Gebrauch ſind, zu unterſuchen, und von ihnen in einzelnen Abhandlungen zu handeln.

Welther's gelbes Bitter, die in Salpeterſäure aufgelöſte Kohle und das ſalzſaure Iridium das Leimwaſſer. Die Hematine und der zuſammenziehende Stoff in den Galläpfeln, welche beide das Leimwaſſer niederſchlagen, weichen von einander in andern Eigenſchaften und beſonders in ihrem Verhalten zur Schwefelſäure und zum Kali ſo weit ab, daſs ſie unmöglich ein und derſelbe unmittelbare Beſtandtheil der Pflanzen ſeyn können.

VI.

Ueber den Einfluſs der Dalton'ſchen Theorie auf die Lehren von der Geſchwindigkeit des Schalls, vom Höhenmeſſen mit dem Barometer, von der Eudiometrie und von der Strahlenbrechung,

vom

Dr. Benzenberg in Düſſeldorf.

Dalton's Ideen über die Art, wie verſchiedne elaſtiſche Flüſſigkeiten, welche man in denſelben Raum bringt, ſich mit einander verhalten, wie verſchiedne Gasarten beim Mengen einer mit der andern wirken, und wie dieſem zu Folge unſere Atmoſphäre beſchaffen ſeyn müſſe, — dieſe Ideen habe ich den Leſern der Annalen nach meiner freien Bearbeitung mitgetheilt, ſo wie Hr. Dalton ſie allmählig und wiederholt in den Schriften der gelehrten Geſellſchaft zu Mancheſter und in engliſchen phyſikaliſchen Zeitſchriften bekannt gemacht hat; unter andern auch die Streitſchriften, welche er über dieſe Lehre mit Hrn. Gough geführt hat. Man findet ſie in den Regiſterbänden dieſer Annalen, Band 18, 24 u. f. f. verzeichnet. In Band 15, wo die Hauptlehren Dalton's über die Ausdehnung der Gasarten durch Wärme, über die Elaſticität der Waſſerdämpfe, und über die Verdunſtung ſtehn, habe ich

dieſen Lehren kritiſche Bemerkungen beigefügt, deren ſie ſehr bedurften, da ſie mit den älteren Verſuchen und Lehren im Widerſpruch ſtanden, und da Dalton damals weder als genauer und zuverläſſiger Experimentator, noch als tiefſinniger und vorſichtiger Phyſiker bekannt war. Es ſchienen mir ſpäterhin (B. 26 u. 27) aus den Vorſtellungen des engliſchen Phyſikers Sätze über den Waſſerdampf und deſſen ſpecif. Gewichte zu folgen, welche von groſsem Einfluſs auf verſchiedene Zweige der Phyſik geweſen ſeyn würden. Mehrere haben ſeitdem dieſe Lehren, theils Beifall gebend theils tadelnd, weiter unterſucht, beſonders die HH. Soldner und Tralles in dieſen Annalen, und die HH. Mayer in Göttingen und Schmidt in Gieſsen in den Schriften der Göttinger Societät; die Arbeiten dieſer letztern den Leſern der Annalen im Auszuge darzulegen, habe ich mir vorbehalten. — Dieſes als Einleitung zu den folgenden Aufſätzen.

Gilbert.

---

1) *Ueber den Einfluſs, den die Dalton'ſche Theorie auf die Lehre von der Geſchwindigkeit des Schalls hat.*

Nach Dalton leben wir auf dem Boden von vier verſchiedenen elaſtiſchen Meeren, wovon jedes die Erde für ſich allein umgiebt, und ſo vorhanden iſt, als wenn die drei übrigen nicht da wären. Wenn das Barometer am Ufer des Meeres im Mittel auf

28,18 pariſer Zoll ſteht, ſo trägt von dieſer Queckſilberſäule nach Dalton:

die Stickluft-Atmoſphäre	21,2336 par. Zoll
die Sauerſtoffluft-Atmoſphäre	6,4986
die Atmoſphäre von kohlenſaurer Luft	0,0278
die Waſſerdampf-Atmoſphäre	0,4200
und alle zuſammen	28,1800

Wenn jedes dieſer elaſtiſchen Meere für ſich ſo exiſtirt, als wenn die andern nicht da wären, ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs auch jedes den *Schall* für ſich allein fortpflanzt. Die Geſchwindigkeit, womit dieſes geſchieht, iſt indeſs noch nicht genau bekannt. Denn bis jetzt hat man die Verſuche über die Geſchwindigkeit der Schallfortpflanzung nicht in getrockneten Luftarten gemacht, hatte alſo jedesmal zweierlei Flüſſigkeiten in der Glocke *); und theoretiſch laſſen ſich dieſe Geſchwindigkeiten nicht mit Genauigkeit aus den ſpecifiſchen Gewichten der Luftarten herleiten, wie ich in meinem Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalls in dieſen Luftarten im vorhergehenden Hefte dieſer Annalen gezeigt habe. Wollte man indeſs annehmen, daſs ſich die ſpecifiſchen Federkräfte der Luftarten nahe umgekehrt verhielten, wie ihre ſpecifiſchen Gewichte, ſo würde man nach der Newton'ſchen Theorie (ſ. *Annalen* 1811, Band 9, S. 137) folgende Geſchwindigkeiten des Schalls in ihnen erhalten:

*) Man vergl. das vorhergehende Heft S. 25. Anm. G.

	Gewicht gegen Queckſ. bei 0° W. u. 28″ Druck	Beſtändige Zahl als Pendellänge	Dauer e. Hin- und Herſchwingens dieſes Pendels	Umfang d. Kreiſes, deſſen Halbm. die beſt. Z. iſt.	Geſchw. d. Schalls in 1″ bei 0° R. Wärme
		par. Fuſs	Sekunden	par. Fuſs	par. Fuſs
Waſſerdampf	1 : 14993	54984	213,90	219810	1027,6
Stickluft	10830	25270	181,80	158776	873,4
Sauerſtoff Luft	9414	21966	160,50	138075	814,6
Kohlenſaure Luft	6997	16326	146,12	102479	701,5
Atmoſphäriſche Luft					
trockene	10495	24488	178,96	153863	859,7
feuchte, bei mittl. Feucht.	10542	24599	179,36	154560	861,7

Es iſt eine merkwürdige Erſcheinung, daſs die Theorie genau dieſelbe Geſchwindigkeit des Schalls für die Dampfatmoſphäre wie unſere genaueſten Schallverſuche mit Tertienuhren giebt: nämlich 1027 par. Fuſs in 1 Secunde. Man wird ſich nämlich aus meinen im vorigen Stücke S. 33. mitgetheilten Verſuchen erinnern, daſs die Geſchwindigkeit des Schalls in einer Waſſerdampf-Atmoſphäre ſehr nahe 1030 par. Fuſs in 1 Secunde war, indeſs ſie nach der Theorie 1027,6 par. Fuſs ſeyn ſoll, und daſs dieſe Verſuche mit Tertienuhren die Geſchwindigkeit des Schalls eben ſo gaben, als wenn der *erſte* Schall, den man hört, blos durch die Dampfatmoſphäre käme, nämlich zu 1027 par. Fuſs.

Ich ſage der *erſte Schall*, den man hört; denn die Schallwelle hat bei groſsen Entfernungen eine bedeutende Dauer, und es macht einen groſsen Unterſchied, ob man ihren Anfang, oder ihr Ende, oder ihre Mitte beobachtet, wo ſie am ſtärkſten iſt. Wenn man des Nachts einen gut begränzten Schall aus einer groſsen Entfernung hört, z. B. den Schlag einer Glocke, ſo ſcheint er eine Dauer von ein paar Secunden zu haben, und anfangs ſchwächer zu ſeyn, dann ſtärker zu werden, und endlich wieder abzunehmen. Es iſt daher gerade ſo, als wenn der erſte Schall durch die dünne Waſſerdampf-Atmoſphäre käme, die nur eine Queckſilberſäule von 0,42 Zoll Höhe trägt; der ſtärkſte Schall dagegen durch die Stickluftatmoſphäre, welche unter 21 Zoll Druck ſteht, zu uns gebracht würde; und endlich der letzte Schall durch die Sauerſtoff-Atmoſphäre, welche 6 Zoll Queckſilber trägt. Vielleicht hörte man denſelben Schall drei Mal, wenn es möglich wäre, ihn ſo ſcharf zu begränzen, daſs nicht einer in den andern überginge. Aber dieſes bleibt wahrſcheinlich immer unmöglich. Denn der Schall wird von den benachbarten Gegenſtänden immer mehr oder weniger zurückgeworfen, und er hat dann einige hundert Fuſs mehr als der Urſchall zu durchlaufen, und kommt daher ſpäter an. Wenn man auf einer flachen Heide ſchieſst, iſt der Schall immer ſehr kurz, viel kürzer als in Thälern oder in der Nähe von Häuſern; allein völlig ſcharf wird er doch viel-

leicht deswegen nicht, weil der Boden ihn immer noch etwas reflectirt.

Um die Bemerkung näher zu prüfen, welche ich bei den Schallverſuchen gemacht hatte, daſs nämlich die Schallwelle eine gewiſſe Dauer habe, und die Reſultate ſehr verſchieden ausfallen, je nachdem man den vordern oder den hintern Rand der Schallwelle beobachtet, — begab ich mich am Napoleons-Feſte am 15. Aug. 1811 nach Ratingen. Allein ich fand dieſes Mal zu viel Störung im Geräuſch auf der Straſse und im Läuten, als daſs ich die Verſuche hätte anſtellen können. Ich hatte denſelben Tag den Trigonometer Windgaſſen gebeten, mit einer andern Tertienuhr nach der Geresheimer Heide zu gehen. Die Entfernung derſelben von den Kanonen war nur 14241 Fuſs, und da es überdieſs auf der Heide ſtill war, ſo gelangen die Beobachtungen vollkommen. Herr Windgaſſen beſtimmte die Dauer zwiſchen dem vordern und hintern Rande der Schallwelle auf 2½ Secunde. Das Rollen des Schalles an den Hügeln und Waldungen des Rheinthales dauerte viel länger; dieſes ſind zurückgeworfene Schallwellen, welche immer ſpäter ankommen, weil ſie einen gröſsern Weg zu machen haben.

Läuft auf einer Entfernung von 14241 par. Fuſs die Schallwelle der Dampf-Atmoſphäre der in der Stickluft-Atmoſphäre um 1 Secunde, und der in der Sauerſtoffluft-Atmoſphäre um ungefähr 2 Sec. vor, ſo kommt der Schall immer noch in den beiden letz-

tern um 1,6 Secunde früher an, als die Theorie es angiebt; und dieſes mag vielleicht theils von der frei werdenden Wärme, theils daher rühren, daſs die Theorie vorausſetzt, die ſpecifiſchen Federkräfte verhielten ſich genau wie die ſpecifiſchen Leichtigkeiten der elaſtiſchen Flüſſigkeiten. Es durchlief nemlich dieſe Linie von 14241 p. Fuſs der Schall in der Atmoſphäre aus

Waſſerdampf, in	13,9 Sek.	
Stickluft, in	16,3 —	Unterſchied 2,4 Sek.
Sauerſtoffluft, in	17,5 —	1,2
Dauer der Schallwelle nach der Theorie		3,6
nach der Erfahrung		2,0
alſo Unterſchied		1,6 Sek.

Die Atmoſphäre der kohlenſauren Luft iſt wohl zu dünn, als daſs ſie den Schall fortpflanzen könnte, da ſie das Barometer nur auf 0,0278 Zoll erhält.

Die beobachtete Geſchwindigkeit des Schalls von 1027 par. Fuſs in 1 Secunde ſtimmt alſo genau mit der Dalton'ſchen Theorie überein. Und nicht minder die Dauer der Schallwelle, wenigſtens ſo gut als man es bei dem gegenwärtigen Zuſtande unſrer Kenntniſſe über die Federkräfte der Luftarten erwarten darf.

Aber warum geben unſere Blas-Inſtrumente keinen dreifachen Ton, wenn die Dalton'ſche Theorie die richtige iſt? Der in dem Waſſerdampfe erzeugte Ton müſste der höchſte ſeyn, dann käme der in der Stickluft, und endlich der in der Sauer-

ſtoffluft als der tiefſte. Ihr Unterſchied müſste 1 bis 1½ Töne betragen. Und doch hören wir bei der Pfeife immer nur einen Ton. Ich geſtehe gern, daſs ich dieſes nicht zu erklären weiſs.

Wenn die alte Anſicht von unſerer Atmoſphäre die richtige wäre, ſo müſste der Schall im Sommer geſchwinder gehen als im Winter, weil im Sommer mehr Feuchtigkeit in der Luft, und dieſe alſo ſpecifiſch leichter iſt. Der Unterſchied könnte bis auf 2 Fuſs betragen. Die im vorigen Hefte mitgetheilten Schallverſuche in Ratingen beſtätigen dieſes nicht. Die vom 3. Dec. gaben 1028,4 par. Fuſs, und die vom 8. Juli gaben nur 1027 p. F. Dieſe Verſuche ſcheinen demnach der alten Theorie wenigſtens nicht günſtig zu ſeyn.

---

2) *Ueber den Einfluſs, den die Dalton'ſche Theorie auf die Lehre vom Höhenmeſſen mit dem Barometer hat.*

Ich habe bei Gelegenheit von Höhenmeſſungen, welche ich in der Schweiz angeſtellt hatte, den Einfluſs der Dalton'ſchen Theorie auf die Berechnung der mit dem Barometer gemeſſenen Berghöhen unterſucht, und ich will hier das nur im Auszuge mittheilen, was ich an einem andern Orte hierüber ausführlicher habe abdrucken laſſen *). Gleich vorläufig bemerke ich, daſs der Einfluſs der Dalton'-

*) Briefe, geſchrieben auf einer Reiſe durch die Schweiz. 2 Theile. Düſſeldorf bei Schreiner 1811. Seite 438.

ſchen Theorie hier gar nicht unbedeutend iſt, daſs er eben ſo viel als die Correction wegen Abnahme der Schwere in ſenkrechter Richtung, beträgt, und daſs unſere genaueſten Barometer-Meſſungen nur dann mit den trigonometriſchen übereinſtimmen, wenn man ſie nach der Dalton'ſchen Theorie berechnet.

I.

Folgendes ſind Dalton's Angaben über die Miſchungs-Verhältniſſe der verſchiedenen Luftarten, welche unſere Atmoſphäre bilden (ſ. *Annal.* B. 27. S. 369).

Namen der Luftarten	Davon ſind enthalten in 100 Theilen trockner atmoſphär. Luft	Specif. Gewicht von jeder Luftart	Antheil dem Gewicht nach in 100 Theilen trockner atmoſphär. Luft
Gemeine Luft	100,00	1,0000	100,00
Stickluft	78,93	0,9091	76,49
Sauerſtoff-Luft	21,00	1,1148	23,41
Kohlenſaure Luft	0,07	1,5000	0,10
Waſſerdampf	—	0,7000	—
Summe	100,00		100,00

Da bald mehr bald weniger Waſſerdampf in der Luft iſt, ſo muſs man dieſen hiebei ausſchlieſsen. Die Volumina von jeder Gasart ſind hier nach Dalton angenommen; die ſpecif. Gewichte der atmoſphäriſchen Luft, der Stickluft und der kohlenſauren Luft nach Biot (*Annal.* B. 26. S. 94). Bei der Sauerſtoffluft aber habe ich das Mittel zwiſchen den ſehr abweichenden Beſtimmungen von Biot (1,1036) und Dalton (1,1270) genommen;

dieſes beträgt 1,1153, wofür ich 1,1148 geſetzt habe, damit die Miſchung genau das von Biot angegebene Gewicht trockner atmoſphär. Luft habe, nämlich $\frac{1}{10497}$ des Queckſilbers, bei 0° Wärme und 28 Zoll Druck, am Ufer der See, unter 45 Grad Breite.

Nach Dalton trägt die Waſſerdampf-Atmoſphäre gewöhnlich eine Queckſilberſäule von 0,42 Zoll Höhe. Wenn alſo der mittlere Barometerſtand 28,18 Zoll iſt, ſo würde er ohne die Waſſerdampf-Atmoſphäre 27,76 Zoll ſeyn. In folgendem Täfelchen ſind die Höhen angegeben, auf welche jede Atmoſphäre das Barometer hält. Es ſind Beiſpiele aus der Geſellſchafts-Rechnung:

Namen der Atmoſphären; der	Höhe, auf welche jede das Barometer hält	Ihr Gew. geg. Queckſ. bei 0° Wärme u. 28 Zoll Druck	Beſtändige Zahl
Stickluft	21,2536 Zoll	$\frac{1}{10830}$	25270 Fſs.
Sauerſtoff-Luft	6,4986	$\frac{1}{9414}$	21966 „
kohlenſauren Luft	0,0278	$\frac{1}{8997}$	16326
gemeine trockne Luft	27,7600	$\frac{1}{10493}$	24488
Waſſerdämpfe	0,4200	$\frac{1}{14993}$	34984
gemeine Luft bei mittl. Feuchtigkeit	28,1800	$\frac{1}{10542}$	24599

Man kann ſich die Sache nun ſo vorſtellen, als wenn für die vier verſchiednen Atmoſphären auch vier verſchiedene Barometer vorhanden wären, und es iſt dann leicht, mit Hülfe der beſtändigen Zahl die Höhe zu berechnen, auf welcher jedes derſelben

ſtehen würde, wenn man 1000, 2000, 3000 u. ſ. w. Fuſs hoch ſteigt. Ich habe dieſes in folgender Tafel berechnet, und vier Decimalſtellen mitgenommen, um drei ſicher zu haben.

Taf. I. Stand der Barometer nach Dalton in der Atmoſphäre aus

Höhe über der See	Stickluft	Sauerſtoff-Luft	Kohlenſaure Luft	Waſſerdampf
par. Fuſs	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll
0	21,2336	6,4986	0,0278	0,4200
1000	20,4097	6,2094	0,0261	0,4082
2000	19,6178	5,9339	0,0246	0,3963
3000	18,8567	5,6690	0,0231	0,3855
4000	18,1250	5,4167	0,0218	0,3746
5000	17,4218	5,1756	0,0205	0,3641
6000	16,7458	4,9453	0,0193	0,3538
7000	16,0961	4,7252	0,0181	0,3438
8000	15,4716	4,5149	0,0170	0,3341
9000	14,8713	4,3140	0,0160	0,3247
10000	14,2943	4,1220	0,0151	0,3156
11000	13,7397	3,9385	0,0142	0,3067
12000	13,2066	3,7633	0,0133	0,2980
13000	12,6942	3,5957	0,0125	0,2896
14000	12,2016	3,4358	0,0118	0,2817
15000	11,7282	3,2828	0,0111	0,2736
16000	11,2731	3,1368	0,0104	0,2659
17000	10,8358	2,9972	0,0098	0,2580
18000	10,4153	2,8638	0,0092	0,2511
19000	10,0112	2,7363	0,0087	0,2440
20000	9,6231	2,6145	0,0082	0,2371

Nach Dalton's Theorie beſteht jede dieſer vier Atmoſphären ſo für ſich, als wenn die drei andern

nicht da wären. Auch ſteht jede bloß unter ihrem eigenen Druck, und es würden, wenn eine oder zwei weggenommen werden könnten, die andern weder dünner noch leichter werden. Dalton wurde zuerſt durch die Waſſerdämpfe auf dieſe Lehre geführt, deren räthſelhaftes Erſcheinen und Beſtehn in der Atmoſphäre ſchon früher de Luc, Lichtenberg und Volta auf die Vermuthung gebracht hatte, daſs ſie von der Luft nicht gedrückt würden; aber noch Niemand hatte die Sache ſo klar ausgeſprochen wie Dalton. „Daſs die Waſ„ſerdämpfe von dem Druck der Luft nicht zerſetzt „werden, ſagt er, braucht uns gar nicht zu wun„dern, denn ſie werden von ihr gar nicht gedrückt; „denn jedes kleinſte Theilchen Luft oder Dampf „wirkt nur auf die Theilchen ſeiner Gattung, aber „nicht auf die andern, welche ſich zwiſchen ihnen „befinden.“

Mit Hülfe der vorigen Tafel iſt es leicht, den Einfluſs zu beſtimmen, welchen dieſe Dalton'ſche Anſicht auf das Höhenmeſſen haben muſs. Wenn das Barometer auf 28,18 Zoll ſteht, ſo gehören hiervon nach Dalton 0,42 Zoll für die Waſſerdämpfe, und 27,76 für die trockne Luft. Die Gewichte der trocknen Luft und der Waſſerdämpfe verhalten ſich alſo zu einander wie 27,76 zu 0,42 oder wie 66,095 zu 1. Da das ſpecif. Gewicht der Waſſerdämpfe $\frac{7}{10}$ von dem der trocknen Luft iſt, ſo iſt das ſpecif.

Gewicht der Luft, wenn ſie dieſe Feuchtigkeit hat, $\frac{1}{10\frac{1}{42}}$ des ſpecif. Gewichts des Queckſilbers bei 0° R. und 28 Zoll Druck; und die beſtändige Zahl, oder die Länge der Luftſäule, welche einer Queckſilberſcale von 28 Zoll das Gleichgewicht hält, iſt 24599 par. Fuſs.

Dalton nimmt die mittlere Feuchtigkeit der Luft etwas gröſser an, als D'Aubuiſſon ſie aus den Genfer Beobachtungen findet. Dies rührt vielleicht daher, weil es in England wegen der Nähe der See feuchter iſt, als in der Schweiz. [8] Nach D'Aubuiſſon iſt das ſpecif. Gewicht der Luft bei der mittleren Feuchtigkeit in Genf $\frac{1}{10\frac{1}{23}}$, und bei der gröſsten $\frac{1}{10\frac{1}{44}}$. Ich habe oben bei der Berechnung von der Geſchwindigkeit des Schalls das Verhältniſs von $\frac{1}{10\frac{1}{23}}$ zum Grunde gelegt; hier werde ich aber das von $\frac{1}{10\frac{1}{42}}$ gebrauchen, damit alle Zahlverhältniſſe genau in einander greifen.

In folgender Tafel ſteht in der zweiten Spalte die Summe von allen vier in Taf. I. enthaltenen Barometerhöhen nach Dalton, indem jede beobachtete Barometerhöhe den Druck anzeigt, den alle vier Atmoſphären zuſammen in der gegebenen Höhe über der See ausüben:

Wir halten unſere neueſten Barometer-Tafeln bis auf $\frac{1}{200}$ genau, und doch weicht die am genauſten mit dem Barometer gemeſſene Berghöhe um $\frac{1}{215}$ des Ganzen von der trigonometriſchen Meſſung ab, welche bis auf etwa $\frac{1}{3}$ Meter ſicher iſt. Worin ſollen wir den Grund ſuchen? An der Correction für die Feuchtigkeit kann die Abweichung nicht liegen, denn dieſe ganze Correction beträgt nur 15 Fuſs, und kann alſo keine groſse Ungewiſsheit mit ſich bringen. Behält man die Zahl $\frac{1}{217}$ bei, ſtatt ſie in $\frac{1}{200}$ zu verwandeln, führt die ganze Rechnung für trockne Luft aus und bringt die Correction für die Feuchtigkeit, wie ſie im Monat October in Genf war, erſt nachher beſonders an, ſo findet man die Höhe des Berges 5277, ſtatt 5259, alſo wieder faſt um 18 par. Fuſs oder um $\frac{1}{287}$ des Ganzen zu groſs. Daſs der Nenner des Bruchs $\frac{1}{10497}$ um 30 oder 40 Einheiten ungewiſs ſey, iſt auch nicht wahrſcheinlich, wenn man Biot's Abwiegungen näher unterſucht, und die groſse Genauigkeit ſieht, mit der er gearbeitet hat. Eben ſo wenig können die übrigen Correctionen, wegen der Ausdehnung des Queckſilbers und der Luft und wegen der Veränderung der Schwere, hierauf Einfluſs haben; dazu ſind ſie zu genau beſtimmt, und von zu kleinem Einfluſs. Hr. Biot hat in der Einleitung zu ſeinen Tafeln blos die Uebereinſtimmung derſelben mit den Ramond'ſchen Beobachtungen erwähnt, aber ihre Verſchiedenheit mit den D'Aubuiſſon'ſchen nicht angeführt, obſchon die

Beobachtungen von D'Aubuiſſon wohl die genauſten ſind; welche wir beſitzen.

Aus der Dalton'ſchen Theorie würde ſich dieſer Unterſchied ſehr leicht erklären. Denn nach Biot fanden wir für die Höhe des Monte Gregorio 1716,24 Meter; die Berichtigung wegen der Dalton'ſchen Theorie beträgt 5,20 M.; gäbe für die wahre Höhe des Monte Gregorio 1711,04 Meter. Nach der trigonometriſchen Meſſung beträgt ſie 1708,40 M.; alſo der Unterſchied 2,64 Meter, oder $\frac{1}{647}$ der ganzen Höhe, ſtatt daſs er vorher auf $\frac{1}{115}$ ſtieg. Ebenfalls wird der Unterſchied, den wir vorher zu 18 p. Fuſs fanden, wenn wir die Rechnung für trockne Luft führten und die Feuchtigkeit beſonders berichtigten, nur noch 2 p. Fuſs, wenn wir die 16 p. Fuſs abziehn, welche die Dalton'ſche Theorie giebt.

Die Oltmann'ſchen und Lindenau'ſchen Tafeln kann man hierbei nicht zur Vergleichung nehmen, weil beide das Verhältniſs zwiſchen den Gewichten von Luft und Queckſilber durch Abwiegungen mit dem Barometer gefunden haben, wo alſo die Correction wegen der Dalton'ſchen Theorie ſchon in den Grundbeſtimmungen enthalten iſt.

Da unſere Barometer-Tafeln nach der alten Theorie berechnet ſind, ſo muſs dieſe Berichtigung jedesmal abgezogen werden. Wenn z. B. das Barometer auf 14,6862 Zoll ſteht, ſo iſt man nach Dalton 16000 par. Fuſs hoch. Hingegen iſt man

nach der alten Theorie ſchon 16006 Fuſs hoch bei 14,7049 Zoll Queckſilberſtand, und bei 14,6862 Zoll hat man ſchon eine Höhe von 16031 par. Fuſs erreicht. Die alte Theorie giebt alſo 31 Fuſs zu viel, welche abgezogen werden müſſen, wenn die Dalton'ſche Theorie die wahre iſt.

Man ſieht hieraus, daſs durch die Dalton'ſche Theorie unſere Barometer-Meſſungen eben ſo wenig ſchwerer oder verwickelter werden, als ſie es dadurch geworden ſind, daſs wir bei dieſen Rechnungen auf die Abnahme der Schwere Rückſicht nehmen. Man braucht nur ein kleines Täfelchen zu berechnen, aus dem man dann die Correction jedesmal abſchreibt. Die Formel für's Höhenmeſſen bekömmt aber durch die Dalton'ſche Theorie eine ungleich verwickeltere Geſtalt, wenn man alles in einen Ausdruck bringen will, und wenn dieſer völlig ſcharf ſeyn ſoll.

Die Tafel II. zeigt noch eine nicht ſogleich zu erklärende Merkwürdigkeit. Bis 12000 Fuſs Höhe wächſt der Unterſchied zwiſchen den Barometerſtänden nach Dalton's und nach der ältern Anſicht, und geht hier bis auf 0,0202 Zoll; dann nimmt er wieder ab, und beträgt, wenn man bis 20000 Fuſs geſtiegen iſt, nur noch 0,0161 Zoll, ſo daſs es eine noch gröſsere Höhe giebt, auf welcher er, wie an der Erde, wieder Null iſt, und jenſeits der das Barometer nach der Dalton'ſchen Theorie höher ſteht, als nach der alten. Wir

wollen die vorigen Tafeln bis auf 100000 par. Fuſs Höhe fortſetzen.

Barometerhöhe in der Atmoſphäre (Fortſetzung von Taf. I. S. 165.)

Höhe über der See	von Stickluft	von Sauerſtoff-Luft	von kohlenſ. Luft	von Waſſerdampf
par. Fuſs	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll
0	21,2336	6,4986	0,0278	0,4200
5000	17,4218	5,1756	205	0,3641
10000	14,2945	4,1220	151	0,3156
15000	11,7282	3,2828	111	0,2736
20000	9,6231	2,6145	82	0,2371
25000	7,8953	2,0821	60	0,2055
30000	6,4780	1,6584	0,0044	0,1782
35000	5,3147	1,3208	32	0,1546
40000	4,3609	1,0519	24	0,1340
45000	3,5781	0,8377	18	0,1161
50000	2,9357	0,6672	13	0,1006
60000	1,9763	0,4234	0,0007	0,0756
70000	1,3304	0,2685	4	568
80000	0,8956	0,1703	2	427
90000	0,6029	0,1085	1	320
100000	0,4058	0,0686	0	241

Werden dieſe vier Barometerhöhen zuſammen addirt, ſo erhält man die Barometerhöhe für feuchte Luft. In der folgenden Tafel iſt in der dritten Spalte die Barometerhöhe für feuchte Luft nach der alten Theorie berechnet. Man ſieht aus dieſer Tafel, daſs der gröſste Unterſchied zwiſchen beiden Barometerſtänden bei 12000 Fuſs iſt, wo er 0,0202 Zoll beträgt; daſs er dann abnimmt und bei 34000 Fuſs Höhe Null wird, und daſs von

hier an das Barometer nach der Dalton'schen Theorie höher als nach der alten steht.

Fortsetzung von Taf. II. S. 168.

Höhe über der See par. Fuss	Barometerhöhe nach Dalton	Barometerhöhe nach d. alt. Theorie	Unterschied in par. Zoll	Unterschied in den Berghöhen in par. Fuss
0	28,1800	28,1800	0,0000	0,0
5000	22,9820	22,9967	0147	15,6
10000	18,7470	18,7667	0197	25,8
15000	15,2957	15,3150	0193	30,9
20000	12,4829	12,4980	0151	29,6
25000	10,1889	10,1992	0103	24,7
30000	8,3190	8,3232	0,0042	12,5
35000	6,7931	6,7923	— 08	— 2,9
40000	5,5492	5,5430	62	27,5
45000	4,5335	4,5235	100	54,0
50000	3,7048	3,6914	134	89,2
60000	2,4758	2,4583	0,0175	176,1
70000	1,6561	1,6372	189	266,0
80000	1,1088	1,0903	185	415,9
90000	0,7435	0,7278	157	517,4
100000	0,4985	0,4835	150	745,4

Der Punkt, wo beide Barometerstände gleich hoch sind, ist veränderlich, nachdem die Luft mehr oder weniger feucht ist. Für völlig trockne Luft liegt er nicht bei 34000, sondern bei 48000 par. Fuss, wie man aus folgender Tafel ersieht.

Taf. III. Für trockne Luft.

Höhe über der See par. Fuſs	Barometerhöhe nach Dalton	Barometerhöhe nach d. alt. Theorie	Unterſchied in par. Zoll
0	27,7600	27,7600	0,0000
5000	22,6179	22,6313	0134
10000	18,4314	18,4531	217
15000	15,0221	15,0444	223
20000	12,2458	12,2665	207
25000	9,9834	10,0010	177
30000	8,1408	8,1539	0,0131
35000	6,6385	6,6481	096
40000	5,4143	5,4203	060
45000	4,4174	4,4196	022
50000	3,6043	3,6031	— 12

Hierbei iſt angenommen, daſs die Luft vollkommen trocken ſey, und daſs das Barometer an der See auf 27,76 Zoll ſtehe. Die zweite Spalte enthält alſo die Summe des Drucks der drei Atmoſphären, der Stickluft, der Sauerſtoffluft und der kohlenſauren Luft.

Man ſieht aus dieſer Darſtellung, welchen Einfluſs die Dalton'ſche Theorie auf unſere Barometer-Meſſungen hat, und wie nothwendig es iſt, hierauf Rückſicht zu nehmen, wenn man eine Reihe ſo äuſserſt genauer Beobachtungen berechnet, als die D'Aubuiſſon'ſchen ſind.

Beim *Montblanc* beträgt dieſe Correction 30 par. Fuſs. Bringt man ſie an, ſo ſtimmt die Meſſung von Sauſſure bis auf 10 Fuſs mit der trigonometriſchen von Tralles. Bringt man ſie

nicht an, ſo weicht ſie 40 Fuſs ab. Ich führe dieſes nur im Vorbeigehen an, ohne auf dieſe Uebereinſtimmung einen Werth zu legen. Denn an dem Tage (den 3. Aug. 1787), als Hr. von Sauſſure die Barometer auf dem Montblanc beobachtete, war die Witterung zu dieſen Meſſungen zwar äuſserſt günſtig, allein das correſpondirende Barometer in Genf war 18 Stunden entfernt. Unter dieſen Umſtänden kann man eine ſolche Barometer-Meſſung nur bis auf 50 Fuſs verbürgen, auch wenn man damals ſchon aufmerkſamer auf die Temperatur und auf die ungleiche Erwärmung an der Erde geweſen wäre, welches indeſs nicht der Fall war. Und bekanntlich iſt bei der Höhenmeſſung des Montblanc die Temperatur der Luft in Genf dasjenige Element, von dem die Genauigkeit dieſer Meſſung am meiſten abhängt.

3) *Ueber den Einfluſs, den die Dalton'ſche Anſicht unſerer Atmoſphäre auf die Eudiometrie hat.*

Mit Hülfe der kleinen ſo eben mitgetheilten Barometertafeln wird es leicht, den Einfluſs zu unterſuchen, welchen Dalton's Anſicht auf unſer Verfahren hat, die Luftgüte der Atmoſphäre in verſchiedenen Höhen über der See zu beſtimmen. Die Menge der ſpecifiſch-ſchwereren Luftarten muſs mit der Höhe ſchneller abnehmen, als die der leichten, und die atmoſphäriſche Luft muſs auf dem Gipfel

des Montblanc verhältnifsmäfsig weniger kohlenfaure Luft und weniger Sauerftoffluft als an der Erde enthalten.

Steht das Barometer an der Erde auf 28 Zoll und in einer Höhe von 17000 par. Fufs auf 14 Zoll, fo ift hier der Druck der atmofphärifchen Luft nur noch halb fo ftark, die Luft folglich nur halb fo dicht und fchwer als an der Oberfläche der Erde, und wenn eine Cubikruthe Luft an der Erde 100 Pfund wöge, könnte fie hier nur noch 50 Pfund wiegen. Ift die bisherige Theorie, *dafs unfere Atmofphäre eine durchaus gleichförmige chemifche Mifchung ift*, die wahre, fo würde, wenn in einer folchen Cubikruthe von 100 Pfund an der Erde enthalten wären

76,49 Pfund Stickluft
23,41 Pfund Sauerftoffluft
0,10 Pfund kohlenfaure Luft,

eine Cubikruthe Luft in 17000 par. Fufs Höhe eben fo viele halbe Pfunde von jeder Luftart enthalten, und das Verhältnifs zwifchen ihnen daffelbe feyn. Ift dagegen die Dalton'fche Theorie die wahre, fo wiegt eine folche Cubikruthe Luft in einer Höhe, wo das Barometer auf 14 Zoll ftehe, nicht genau mehr 50 Pfund, wenn fie bei 28 Zoll Höhe 100 Pfd. gewogen hat, und das Verhältnifs in den verfchiedenen Luftarten ift nicht mehr genau daffelbe als an der Erde.

Nach Tafel I. S. 165 verhält fich die Sauerftoffluft-Atmofphäre zur Stickluft-Atmofphäre an der Erde wie 5,4986 zu 21,2336 oder wie 1 zu 3,267.

Dagegen in einer Höhe von 17000 Fuſs wie 2,9972 zu 10,8358 oder wie 1 zu 3,615. In dieſer Höhe iſt alſo verhältniſsmäſsig mehr Stickluft; denn da ſie ſpecifiſch leichter iſt, nimmt ſie auch langſamer ab.

Folgende Tafel, welche aus dem eben Erwähnten abgeleitet iſt, giebt eine leichte Ueberſicht, wie viel von jeder Luftart dem Gewichte nach auf jeder Höhe vorhanden iſt. Da die Menge des Waſſerdampfs in der Luft ſo ſehr verſchieden iſt, ſo habe ich blos die Verhältniſſe der drei beſtändigen Luftarten berechnet, die unſere Atmoſphäre bilden.

Tafel IV.

Höhe über der See par. Fuſs	In 100 Theilen trockner Luft ſind enthalten nach dem Gewicht: Theile Stickluft	Theile Sauerſtoffluft	Theile kohlenſaure Luft
0	76,49	23,41	0,10
1000	76,60	23,30	0,10
2000	76,71	23,20	0,09
3000	76,82	23,09	0,09
4000	76,92	22,99	0,09
5000	77,03	22,88	0,09
6000	77,13	22,78	0,09
7000	77,24	22,68	0,08
8000	77,35	22,57	0,08
9000	77,45	22,47	0,08
10000	77,56	22,36	0,08
11000	77,66	22,26	0,08
12000	77,76	22,16	0,08
13000	77,87	22,05	0,08
14000	77,97	21,95	0,08
15000	78,07	21,85	0,08
16000	78,18	21,75	0,07
17000	78,28	21,65	0,07
18000	78,38	21,55	0,07
19000	78,48	21,45	0,07
20000	78,58	21,35	0,07

Mit Hülfe dieſer Tafel kann man leicht berechnen, wie groſs das ſpecifiſche Gewicht der Luft in jeder Höhe iſt, wenn man das an der Erde = 1 ſetzt. Hat man nämlich an der Erde 100 Pfund Luft, ſo ſind unter dieſen

	deren ſpecif. Gewicht	beider Product
76,49 Pfund Stickluft; es beträgt	0,9691	74,13
23,41 Sauerſtoff-Luft;	1,1148	26,10
0,10 kohlenſaure Luft;	1,5000	0,15
		100,38

In 20000 Fuſs Höhe ſind in 100 Pfund Luft enthalten:

	deren ſpecif. Gewicht	beider Producte
78,58 Pfund Stickluft; es beträgt	0,9691	76,14
21,35 Pf. Sauerſtoff-Luft	1,1148	23,80
0,07 Pf. kohlenſaure Luft	1,5000	0,11
		100,05

Das ſpecifiſche Gewicht der Luft in 20000 Fuſs Höhe würde ſich alſo zu dem ſpecifiſchen Gewichte der Luft an der Erde bei gleicher Dichtigkeit verhalten wie 100,05 zu 100,38. Wenn man alſo aus einer ſolchen Höhe einen Raum Luft nimmt und drückt ihn mit 28 Zoll Queckſilberhöhe zuſammen, ſo wiegt dieſer nur noch 100,05 Pfund, während ein ſolcher Luftraum an der Erde bei demſelben Drucke 100,38 Pf. gewogen hat. Wenn man alſo eine ſo feine Waage hat, wie die der Herren Biot und Arago, ſo muſs man ſchon eine merkliche Verſchiedenheit im ſpecif. Gewicht der atmoſphäriſchen Luft finden, wenn die Dalton'ſche Theorie die wahre iſt. — Bei ſeiner letzten Luftfahrt hatte Hr. Gay-Luſſac Luft aus einer Höhe von 20000 Fuſs

mit herunter gebracht. Es ist zu bedauern, dafs man damals in Paris nicht daran dachte *), das specifische Gewicht derselben durch genaues Abwiegen zu bestimmen.

In der folgenden Tafel ist das specif. Gewicht der Luft von 1000 zu 1000 Fufs Höhe angegeben, das an der Erde = 1 gesetzt.

Tafel V.

Höhe über der See in par. Fufs	Specif. Gewicht der atm. Luft	Höhe über der See in par. Fufs	Specif. Gewicht der atm. Luft
0	1,0000	11000	0,9981
1000	0,9998	12000	0,9979
2000	0,9996	13000	0,9977
3000	0,9994	14000	0,9976
4000	0,9992	15000	0,9974
5000	0,9990	16000	0,9972
6000	0,9988	17000	0,9972
7000	0,9987	18000	0,9970
8000	0,9985	19000	0,9969
9000	0,9984	20000	0,9967
10000	0,9982		

Man ist gewohnt, das specifische Gewicht jeder Luftart so anzugeben, dafs das der atmosphärischen Luft = 1 ist, z. B. der Sauerstoff-Luft zu 1,1148. Wenn die Dalton'sche Theorie die wahre ist, so mufs man noch hinzusetzen, dafs man hierunter atmosphärische Luft am Ufer des Meers versteht. Denn in einer Höhe von 20000 Fufs verhalten sich die specif. Gewichte der atmosphärischen Luft und

*) Oder vielmehr, dafs es bei einer so geringen Menge von Luft ganz unausführbar ist. G.

der Sauerſtoffluft nicht mehr wie 1 zu 1,1148, ſondern wie 0,9967 zu 1,1148 oder wie 1 zu 1,1185.

Folgende Tafel zeigt, wie groſs das ſpecifiſche Gewicht jeder Luftart auf jeder Höhe iſt, wenn man das der Miſchung *auf derſelben Höhe* = 1 ſetzt.

Tafel VI.

Höhe über dem Meere par. Fuſs	Specifiſche Gewichte der Stickluft	Sauerſtoffluft	kohlenſauren Luft
0		1,1148	1,5000
1000	0,9691	1150	5003
2000	9693	1153	5007
3000	9695	1156	5009
4000	9697	1157	5012
5000	9699	1159	5015
6000	0,9703	1,1161	1,5018
7000	9704	1163	5020
8000	9706	1165	5023
9000	9707	1166	5025
10000	9708	1168	5027
11000	0,9709	1,1170	1,5030
12000	9711	1171	5032
13000	9712	1173	5035
14000	9714	1175	5037
15000	9716	1177	5039
16000	0,9717	1,1179	1,5041
17000	9719	1180	5043
18000	9720	1182	5045
19000	9722	1183	5047
20000	9723	1185	5049

Mit Hülfe dieſer Tafel läſst ſich nun leicht beſtimmen, wie viel von jeder Luftart *dem Volumen nach* in jeder Höhe ſeyn muſs. Oben fanden wir den Antheil, der in 100 Theilen atmoſphäriſcher Luft dem Gewichte nach von jeder Luftart iſt, in-

dem wir die Volumina mit den ſpecif. Gewichten multiplicirten. Jetzt finden wir umgekehrt die Volumina aus den abſoluten Gewichten in Taf. I, wenn wir dieſe mit den ſpecif. Gewichten von Taf. VI dividiren. Hieraus entſteht nun:

Tafel VII.

Höhe über dem Meere par. Fuſs	Es ſind dem Volumen nach in 100 Theilen atmoſphäriſcher Luft enthalten an Stick- luft	Sauerſtoff- luft	kohlenſaurer Luft
0	78,93	21,00	0,07
1000	79,03	20,90	0,07
2000	79,13	20,80	0,07
3000	79,23	20,70	0,07
4000	79,33	20,60	0,07
5000	79,42	20,51	0,07
6000	79,52	20,42	0,06
7000	79,62	20,32	0,06
8000	79,72	20,22	0,06
9000	79,81	20,13	0,06
10000	79,90	20,04	0,06
11000	80,00	19,95	0,05
12000	80,09	19,86	0,05
13000	80,19	19,76	0,05
14000	80,28	19,67	0,05
15000	80,38	19,57	0,05
16000	80,47	19,48	0,05
17000	80,56	19,39	0,05
18000	80,66	19,29	0,05
19000	80,75	19,20	0,05
20000	80,84	19,11	0,05

Man ſieht aus dieſer Tafel, daſs in einer Höhe von 20000 Fuſs in 100 Maaſs Luft ungefähr 2 Maaſs Sauerſtoffluft weniger vorhanden wären, als an der Oberfläche der Erde. Es fragt ſich nun, ob wir

mit unſern Eudiometern eine ſo kleine Verſchiedenheit im Sauerſtoffgehalt der Luft finden können? Wir wollen uns hierbei blos an die neuern Arbeiten von den HH. von Humbold und Gay-Luſſac halten, welche wohl die genauſten ſind, die wir hierüber beſitzen. In Gilbert's *Annalen* B. 20. ſind S. 82 dreiſsig Verſuche angeführt, bei denen dieſe Phyſiker den Sauerſtoffgehalt der Luft immer zu 21 Procent gefunden haben, und es iſt darunter nur einer, der 21,2 giebt; und hiernach zu ſchlieſsen, können unſere Eudiometer allerdings einen Unterſchied von nahe 2 Procent mit Sicherheit angeben.

Hr. Gay-Luſſac unterſuchte die Luft, welche er von ſeiner aeroſtatiſchen Reiſe aus einer Höhe von 20000 par. Fuſs mitgebracht hatte, ſehr ſorgfältig im Laboratorio der polytechniſchen Schule (dieſe *Annalen* B. 20. S. 33); allein es iſt zu bedauern, daſs durch die Art, wie er dieſe Verſuche anſtellte, es unmöglich wird, aus ihnen Schlüſſe für oder gegen die Theorie von Dalton zu ziehen. Er hatte nämlich zwei luftleer gepumpte Glaskugeln mitgenommen, deren Hähne er in der gröſsten Höhe öffnete, welche er mit dem Ballon erreichte. Als die Luft hineingetreten war, ſchloſs er die Hähne, und öffnete ſie nachher im Laboratorio unter Waſſer. Als dieſes hineintrat, füllte es die halbe Kugel aus, da die Luft oben um die Hälfte dünner war, als an der Erde. Hr. Gay-Luſſac unterſuchte nun dieſe Luft auf die gewöhn-

liche Weiſe mit dem Eudiometer, und fand, daſs ſie 21,49 Theile Sauerſtoff enthielt.

Da aber nach der Dalton'ſchen Theorie jede Luftart nur unter dem Druck ihrer eigenen Atmoſphäre ſteht, und auch nur durch dieſen Druck im Waſſer zurückgehalten wird, ſo ſieht man leicht ein, daſs, wenn Hr. Gay-Luſſac in einer Gegend geweſen wäre, wo gar keine Sauerſtoff-Luft mehr war, er doch bei dieſem Verſuche welche finden muſste, nämlich die, welche aus dem Waſſer heraustrat, da ſie durch keinen Gegendruck mehr darin gehalten wurde. Geſetzt die Luft habe wirklich nur 19 Theile Sauerſtoff enthalten, ſo konnte ſie dieſe nur zeigen, wenn ſie mit Queckſilber oder mit luftleerem Waſſer geſperrt worden wäre; blieb ſie aber eine Zeitlang mit Waſſer in Berührung, welches ſo viel Sauerſtoff in ſeinen Zwiſchenräumen hielt, als der Druck der Sauerſtoff-Atmoſphäre an der Erde in dem Waſſer zurückzuhalten vermag, ſo muſste ſie 21 Theile Sauerſtoffluft zeigen. Wenn daher die Dalton'ſche Theorie die wahre iſt, ſo ſind alle unſere eudiometriſchen Verſuche weiter nichts, als eine Analyſe der Luft, die in dem Waſſer unſerer pneumatiſchen Wannen enthalten iſt. Man hat den Sauerſtoffgehalt in der Schweiz, in England, in den pontiniſchen Sümpfen und in der Luft an der Küſte von Guinea überall zu 21 Theilen in 100 Theilen gefunden (Gilbert's *Annal.* B. 20. S. 83). Und ſelbſt die verdorbene Luft aus den Hoſpitälern und aus dem Theater François hat

nach Seguin und Biot denſelben Sauerſtoffgehalt von 21 Theilen. Rührt dieſe auffallende Erſcheinung vielleicht wirklich daher, daſs die Dalton'ſche Theorie die wahre iſt, und daſs man bei dieſen eudiometriſchen Verſuchen im Grunde nur die Luft in den pneumatiſchen Wannen von London und Paris unterſucht hat? Die Luft, die in dieſen iſt, muſs nach der Dalton'ſchen Theorie immer einen Sauerſtoffgehalt von 21 Th. haben *).

*) Es dünkt mir, es ſey nicht ſchwer, dieſe Bedenken zu heben, welche Hr. Dr. Benzenberg gegen unſer gewöhnliches eudiometriſches Verfahren äuſsert, und gegen die Gültigkeit des daraus abgeleiteten Reſultats, daſs der Sauerſtoffgehalt der atmoſphäriſchen Luft überall an der Erde conſtant und ein und derſelbe iſt. Die Lehren Dalton's von der Art, wie die Gasarten im Waſſer zurückgehalten werden (in dieſen Annalen B. 29. S. 397), und die paradoxen Geſetze, welche er aus ihnen abgeleitet hat, ſind theils zu einſeitig, theils unrichtig. Das bewies ſchon das Zuſammenhalten derſelben mit den Verſuchen De Marty's, welche ich zu dem Ende in dieſen Annalen unmittelbar hinter die Dalton'ſchen Lehren geſtellt habe. Und auf eine noch mehr in die Augen fallende Art thun dieſes die Folgerungen dar, welche Hr. Dr. Benzenberg hier aus ihnen zieht. Entwiche aus gewöhnlichem, nicht gekochtem Waſſer Sauerſtoffgas, ſobald keine Sauerſtoffgas-Atmoſphäre darauf drückt, ſo würde es unmöglich ſeyn, Sauerſtofffreies Waſſerſtoffgas, Stickgas, kohlenſaures Gas u. ſ. f. über gewöhnliches Waſſer geſperrt zu erhalten, und nach der vom Hrn. Dr. Benzenberg hier berührten Meinung müſsten alle dieſe Gasarten, wenn man ſie ſo lange Zeit, als das eudiometriſche Verfahren erfordert, mit dem Waſſer einer pneumatiſchen Wanne in Berührung gelaſſen hätte, 21 Procent Sauerſtoff enthalten, welches gegen alle Erfahrung iſt. Die Herren Gay-Luſſac und von Humboldt fanden bei ihren vergleichenden Verſuchen mit dem Salpetergas- und dem Waſſerſtoff-

Um hierüber zu entſcheiden, muſs man entweder mit Luftfreiem Queckſilber arbeiten, oder die Luft an Ort und Stelle zerlegen, wo ſie geſchöpft wird, weil da die Luft im Waſſer dieſelben Beſtandtheile hat, da ſie unter denſelben Atmoſphären ſteht. In Europa wäre hierzu kein Ort ſchicklicher, als das Hoſpitium auf dem St. Bernhard, wo man bei den gefälligen Geiſtlichen dieſe Verſuche mit aller Muſse anſtellen könnte. Ein Mittel aus allen Verſuchen müſste da den Sauerſtoffgehalt zu 20,2 geben. Aus einem einzelnen Verſuche bei einer Luftreiſe oder bei der Beſteigung des Montblanc müſste das Reſultat immer mehr oder weniger ungewiſs bleiben. Denn wenn der Wind eine Cubikmeile Luft aus dem Thale von Chamouny über den Montblanc führt, ſo wird dieſe ſich zwar gleich vermöge ihrer Elaſticität in dem Grade ausdehnen, als dieſes der geringere Druck auf der gröſseren Höhe mit ſich bringt; allein die verſchiedenen Luftarten werden ſich nicht ſo ſchnell durcheinander bewegen, um unter ſich den Zuſtand des Gleichgewichts hervorzubringen, der nach der Dalton'ſchen Theorie auf dem Montblanc Statt finden muſs, da bekanntlich

gas-Eudiometer in Luft, welche Thiere lange, zum Theil bis zum Tode geathmet hatten, 15,2, 7,6, 4,9 Procent Sauerſtoffgas; ſie hätten, wäre jene Meinung gegründet, 21 Procent finden müſſen u. ſ. f. Uebrigens haben die Unterſuchungen dieſer beiden Phyſiker bewieſen, daſs die im Waſſer enthaltene Luft Sauerſtoffreicher iſt, als die atmoſphäriſche Luft, und daſs das Waſſer das Sauerſtoffgas länger als das Stickgas zurückhält. *Gilbert.*

zu dieſem Durcheinanderbewegen verſchiedner Luftarten einige Zeit gehört. Bei einem einzelnen Verſuche kann man Luft von einem gröſseren oder von einem geringeren Sauerſtoffgehalt finden, als man auf dieſer Höhe erwartet, je nachdem der Wind die Luft aus den Thälern auf die Berge geführt hat, oder je nachdem die Luft durch niederſteigende Ströme aus der Höhe in die Tiefe gebracht worden iſt.

Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs wir auf dem Boden von noch mehreren ſo kleinen Atmoſphären leben, als die der kohlenſauren Luft, welche ſehr wenig auf das ſpecifiſche Gewicht der Luft wirken, und auch nur wenig auf unſere chemiſchen Reagentien, die aber einen ſtarken Einfluſs auf unſere Lungen ausüben, und von denen es abhängt, daſs wir die Luft an einem Orte geſunder und angenehmer finden, als die an einem andern Orte. Wenn die kohlenſaure Luft nicht die Eigenſchaft hätte, ſelbſt in ſehr kleinen Mengen, das Kalkwaſſer zu trüben, ſo wüſsten wir wahrſcheinlich nichts davon, daſs wir auf dem Boden einer kohlenſauren Atmoſphäre leben, die 0,03 Zoll Queckſilber trägt. Nach Dalton durchdringt jede Luftart einen Raum, der ſchon von einer andern eingenommen iſt, ſehr langſam. Dieſes erklärt es vielleicht, warum giftige Gasarten ſich ſo lange auf einer Stelle aufhalten können, obſchon ſie nur unter dem Druck einer ſo äuſserſt kleinen Atmoſphäre ſtehen, und alſo beſtändig ſtreben, ſich um die ganze Erde zu ver-

breiten, bis ſie ins Gleichgewicht kommen. Dieſes *Geſammeltbleiben* giftiger Gasarten in Ziſternen und Bergwerken ſcheint ſonſt auf den erſten Anblick der Dalton'ſchen Theorie zu widerſprechen *).

---

4) *Ueber den Einfluſs der Dalton'ſchen Theorie auf die Lehre von der aſtronomiſchen Strahlenbrechung.*

Eine Lehre, die eine ganz veränderte Anſicht von dem groſsen Ocean giebt, der unſere Erde von allen Seiten umfaſst, und auf deſſen Boden wir leben, muſs weitgreifend in ihren Folgen ſeyn, und auf eine ähnliche Weiſe alle verwandten Kapitel mit in ihren Kreis ziehen, wie dieſes früher die Lehre Copernicus vom Stillſtehen der Erde und die von Harvey vom Umlaufe des Bluts thaten.

Dalton's Lehre von den Zuſtänden elaſtiſcher Meere, die denſelben Raum erfüllen, würde einen groſsen Einfluſs auf die Theorie der aſtronomiſchen Strahlenbrechung haben, und ihr eine viel zuſammengeſetztere Geſtalt geben; denn die Ablenkung des Lichts ginge dann in vier ganz von einander unabhängigen elaſtiſchen Meeren vor ſich. Hr. Prof. Kramp in Strasburg beſchäftigt ſich gegenwärtig mit einer neuen Auflage ſeines berühmten Werks

*) Bei allen Rechnungen in dieſem und dem vorigen Aufſatze kömmt die Abnahme der Schwere in ſenkrechter Richtung nicht in Betracht, weil jede Gasart in demſelben Verhältniſſe als die Miſchung leichter wird. *Benz.*

über die Strahlenbrechung. Er wird in ihr die vielen Beobachtungen darſtellen, die ſeitdem Brandes, Biot, D'Aubuiſſon u. a. über Strahlenbrechung und Höhenmeſſen angeſtellt haben; und da er wahrſcheinlich in den Kreis ſeiner neuen Unterſuchungen auch die über die Dalton'ſche Lehre ziehen wird, ſo haben wir Hoffnung, alles das dort beiſammen zu finden, was die Theorie hierüber aufſtellen kann.

Es ſey mir hier zum Schluſſe die Bemerkung erlaubt, daſs ſelbſt die feinſten theoretiſchen Unterſuchungen, die Lehre von der aſtronomiſchen Strahlenbrechung wahrſcheinlich in praktiſcher Hinſicht nicht bedeutend weiter führen werden, weil immer ein Element, das einen groſsen Einfluſs auf das Reſultat hat, ſehr ſchwierig zu beſtimmen bleibt. Ich meine die Abnahme der Wärme in ſenkrechter Richtung. Sollte man auch das Geſetz derſelben endlich genau kennen lernen, ſo bringt jeder Tag doch ſeine Ausnahmen. Wir wiſſen jetzt auch, daſs mit 100 Toiſen Höhe die Wärme ungefähr um 1 Grad R. abnimmt; allein wo würden wir mit unſern Barometer-Meſſungen hinkommen, wenn wir an der oberen Station blos den Barometerſtand kennten, hingegen den Thermometerſtand aus dem der unteren Station herleiten müſsten. Und der Aſtronom befindet ſich gerade in dieſem Falle. Wenn er ſein Barometer und Thermometer beobachtet hat, ſoll er ſagen können, wie hoch beide auf einer Höhe von z. B. 5000 Fuſs über ihm ſtehen werden. Wie ſehr er ſich aber hierbei irren kann, ſieht man, wenn

man die Beobachtungen mit einander vergleicht, die D'Aubuiſſon auf dem Monte Gregorio angeſtellt hat. Da der Berg ungefähr 900 Toiſen hoch iſt, ſo hätte der Unterſchied immer ungefähr 9° ſeyn müſſen. Allein er war den 8. Octbr. 12° und den 25ſten 4°, und dieſes in einer Jahreszeit, die weder die heiſſeſte noch die kälteſte iſt. In folgendem Täfelchen ſind alle Beobachtungen dargeſtellt.

	Unten	Oben	Unterſch.
1. Octbr.	14°,8	5°,8	9°,0
4.	12,4	1,8	10,6
7.	14,9	3,0	11,9
8.	14,7	2,6	12,1
17.	16,0	7,9	8,1
18.	15,6	7,9	7,7
20.	13,0	6,5	6,5
25.	14,3	10,0	4,3
30.	10,9	0,6	10,3
31.	10,6	1,4	9,2

Weil man bei der Berechnung der aſtronomiſchen Strahlenbrechung die Wärme der oberen Luft nur durch Schlüſſe finden kann, müſſen dieſe Rechnungen immer einige Ungewiſsheit haben, da zufällige Umſtände, die der Aſtronom nicht kennt, die Wärme der oberen Luft vermehren oder vermindern können. Das Geſetz der Wärmeabnahme gilt immer nur für das Mittel aus vielen Beobachtungen; aber welche Ausnahmen von dieſem Geſetze an einem beſtimmten Tage Statt finden, das kann Niemand beſtimmen.

ANHANG.

Ueber die Correction für die Wärme der Luft, beim Höhenmeſſen mit dem Barometer.

Ich habe in dem erſten meiner Aufſätze (oben S. 7. Anm.) bemerkt, dieſe Correction ſey für jeden Grad R. $2\frac{1}{3}' - \frac{1}{43\frac{1}{3}0} + \frac{1}{43\frac{1}{3}0}$. Ich werde hier die Gründe dafür auseinander ſetzen.

Nach Biot's Abwiegungen iſt die Luft 10494 Mal leichter als Queckſilber, wenn Luft und Queckſilber beide am Ufer des Meers unter dem 45ſten Grad der Breite und auf dem Eispunkte ſind, und die Luft mit einer Queckſilberſäule von 28 Zoll ($2\frac{1}{3}$ Fuſs) Höhe, die auch auf dem Gefrierpunkte ſteht, zuſammengedrückt wird. Eine Luftſäule, die durchaus dieſe Dichtigkeit hat, muſs alſo 10494 Mal $2\frac{1}{3} = 24486$ par. Fuſs lang ſeyn, wenn ſie der Queckſilberſäule, durch die ſie zuſammengedrückt wird, das Gleichgewicht halten ſoll. Iſt die zuſammendrückende Queckſilberſäule nur 14 Zoll ($1\frac{1}{6}$ Fuſs) lang, ſo iſt die Luft noch einmal ſo dünn, weil ſie nur ein halb Mal ſo ſtark gedrückt wird; ſie iſt dann alſo 20988 Mal leichter als Queckſilber von der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes; und eine Luftſäule, die durchaus dieſe Dichtigkeit hat, muſs 20988 Mal $1\frac{1}{6}$ Fuſs, alſo wiederum 24486 Fuſs lang ſeyn, wenn ſie der Queckſilberſäule von $1\frac{1}{6}$ Fuſs, die ſie zuſammendrückt, das Gleichgewicht halten ſoll. Man ſieht leicht ein, daſs, weil die Luft immer in demſelben Grade dünner und leichter wird, in welchem die ſie zuſammendrückende Queckſilberſäule kürzer iſt, die Zahl 24486 beſtändig ſeyn muſs, und daſs eine gleichförmig dichte Luftſäule von 24486 Fuſs Länge immer einer Queckſilberſäule das Gleichgewicht hält, die eben ſo lang iſt, als

die, durch welche ſie zuſammengedrückt iſt. Man nennt deswegen dieſe Zahl die *beſtändige Zahl.*

Auf dieſe Zahl beruhet das Höhenmeſſen mit dem Barometer. Die ganze Rechnung iſt ein bloſser Regula-de-Tri-Satz, bei dem man die Differenz der natürlichen Logarithmen beider Barometerſtände mit dieſer Zahl multiplicirt, um die Berghöhe in Fuſs zu finden.

Dieſes gilt alles für den Gefrierpunkt. Wenn aber die Temperatur höher iſt, z. B. 10° R., wie verhält ſich dann das ſpecifiſche Gewicht der Luft gegen Queckſilber, und welches iſt dann die beſtändige Zahl? Würden beide Körper durch die Wärme gleich ſtark ausgedehnt, ſo könnte ſich das Verhältniſs ihrer ſpecifiſchen Gewichte durch gleiche Erwärmung oder Erkältung nicht ändern. Allein die Luft dehnt ſich für jeden Grad Reaum. um $\frac{1}{213}$, das Queckſilber aber nur um $\frac{1}{4330}$ aus. Der Unterſchied ihrer Ausdehnungen für 10° iſt alſo $\frac{10}{213} - \frac{10}{4330}$, und das Verhältniſs ihrer ſpecif. Gewichte iſt dann $10494 . (1 + \frac{10}{213} - \frac{10}{4330})$ zu 1, oder 10962 zu 1. Das heiſst: die Luft iſt bei gleichem Druck und bei gleicher Schwere, bei 10° Reaum. 10962 Mal leichter als Queckſilber von gleicher Temperatur. Der Ausdruck, *bei gleichem Druck*, heiſst: daſs die Luft eben ſo wie vorher mit einer Queckſilberſäule zuſammengedrückt wird, deren Länge 28 Zoll, und deren Temperatur die des gefrierenden Waſſers iſt.

Jetzt kommen wir zur zweiten Frage: Welches iſt bei 10° R. die beſtändige Zahl? Multipliciren wir 10962 mit $2\frac{1}{3}$, ſo erhalten wir 25578 par. Fuſs. Allein dieſes iſt nicht die wahre beſtändige Zahl, weil die zuſammendrückende Luftſäule nicht auf der Temperatur von 10° iſt, ſondern noch auf der von 0°, und die beſtändige Zahl ſoll anzeigen, wie lang eine Luftſäule

ſeyn muſs, die einer Queckſilberſäule das Gleichgewicht hält, welche eben ſo lang iſt wie die, welche ſie zuſammendrückt, und die eben die Temperatur hat wie die Luft. Die Queckſilberſäule wird aber in demſelben Grade ſpecifiſch leichter, in dem ſie ſich ausdehnt. Sie drückt alſo weniger, und die Luft wird folglich ebenfalls leichter, weil ſie weniger gedrückt wird. Hierdurch wird die Correction $10494 . (1 + \frac{10}{213} - 2\frac{10}{130} + \frac{10}{2130})$ oder $10494 . (1 + \frac{10}{213})$. Denn gerade um ſo viel das Queckſilber leichter wird, gegen das man die Luft abwiegt, um eben ſo viel wird das Queckſilber leichter, welches die Luft zuſammendrückt, und alſo auch die Luft, die zuſammengedrückt wird, und beides hebt ſich gegen einander auf. Die beſtändige Zahl für 10° R. iſt daher $10494 . (1 + \frac{10}{213}) . 2\frac{1}{3} = 10986 . 2\frac{1}{4} = 25634$ Fuſs. Man muſs alſo bei der Beſtimmung der beſtändigen Zahl auf die Ausdehnung des Queckſilbers *zwei Mal* Rückſicht nehmen.

Dieſes war eigentlich der Punkt, um den ſich die Discuſſionen drehten, die ich mit Herrn von Lindenau im vorigen Jahre im Intelligenzblatt der Jenaer Litt. Zeit. hatte, als wir in dieſer unſere Barometer-Tafeln wechſelſeitig recenſirt hatten. Hr. von Lindenau behauptete: bei der Correction für die Wärme der Luft brauche man auf die Ausdehnung des Queckſilbers durch die Wärme keine Rückſicht mehr zu nehmen. Mir hingegen ſchien es durchaus nothwendig, dieſe Ausdehnung in Betracht zu ziehen, da man beim Höhenmeſſen Queckſilber und Luft gegen einander abwiege, und hier alles auf dem Verhältniſſe der ſpecifiſchen Gewichte beider Körper beruhe, welches ſich in demſelben Grade ändert, in dem ſich beide Körper *verſchieden* ausdehnen. Das Verhältniſs der ſpecifiſchen Gewichte von Eiſen und Kupfer,

welches für 0° gilt, gilt nicht für 10°; nur in dem Falle würde es gelten, wenn Eisen und Kupfer sich beide gleich stark ausdehnten.

Herr von Lindenau und ich suchten darauf in einer Privatcorrespondenz unsere Meinungen gegen einander auszugleichen. Als uns dieses nicht gelingen wollte, beschlossen wir, die Sache vieren von unsern mathematischen Freunden vorzulegen, damit diese den Ausspruch thäten, *wer unrecht* habe, und *warum?* Ehe indeſs diese Discussion vor die mathematische Jury gelangte, entdeckte ich, bei wiederholtem Nachdenken über die Sache, den Grund von der Verschiedenheit unserer Meinungen. Ich sah, daſs man zwei Mal auf die Ausdehnung des Queckſilbers bei der Bestimmung der beständigen Zahl müsse Rücksicht nehmen, und daſs diese Correction nicht $\frac{1}{213}$ sey, wie Hr. von Lindenau wollte, auch nicht $\frac{1}{213} - \frac{1}{4330}$, wie ich sie in meinen Tafeln angenommen habe, sondern $\frac{1}{213} - \frac{1}{4330} + \frac{1}{4330}$. Ich zeigte dieses gleich Hrn. von Lindenau an, und wir waren beide sehr zufrieden, daſs sich der Grund unsres Misverständnisses aufgeklärt hatte.

Mein Irrthum über die beständige Zahl hatte auch auf meine Berechnung der Schall-Beobachtungen Einfluſs gehabt, da auch bei diesen die beständige Zahl als Pendellänge vorkömmt. Bei der Temperatur von 23° betrug dieses 2,3 Fuſs, um welche die Tafel, welche ich in den Annalen B. 39. S. 139 mitgetheilt habe, von der abweicht, die im ersten dieser meiner Aufsätze (oben S. 9 enthalten ist. Diese letztere ist die richtigere.

Was nun die Genauigkeit unserer Barometer-Tafeln betrifft, so habe ich schon S. 169 bemerkt, daſs die Biot'schen den *Monte Gregorio* um 24 Fuſs

zu hoch angeben, daſs aber dieſer Fehler bis auf 8 Fuſs abnimmt, wenn man die Correction wegen der Dalton'ſchen Theorie anbringt, welche 16 Fuſs beträgt. Wenn alſo Biot noch eine Tafel für die Dalton'ſche Theorie giebt, ſo ſtimmen ſeine Barometer-Tafeln mit den genauſten Meſſungen, welche wir jetzt beſitzen, ſo vollkommen, als man es nur wünſchen kann.

Die Oltmann'ſchen Tafeln geben den *Monte Gregorio* auch um 24 Fuſs zu hoch. Dieſes rührt aber nicht von der Dalton'ſchen Theorie her; denn da die Oltmann'ſchen Tafeln auf den Abwiegungen von Ramond beruhen, und dieſe nicht an der zweiarmigen Waage, wie die Biot's, ſondern unmittelbar am Barometer gemacht ſind, ſo ſchlieſsen ſie die Dalton'ſche Correction ſchon in ſich, auf den Fall daſs dieſe exiſtirt. Daſs ſie ihn um 24 Fuſs zu hoch angeben, kann blos daher rühren, daſs die Beobachtungen von Ramond, auf denen ſie beruhen, nicht ſo genau ſind, als die von D'Aubuiſſon, mit denen ſie verglichen werden.

Daſſelbe gilt von den von Lindenau'ſchen Tafeln, die auch den Monte Gregorio um 23 Fuſs zu hoch angeben. Sie beruhen auf 70 der beſten Beobachtungen von de Luc, Roy, Trembley, Ramond, welche ſich Hr. von Lindenau verſchaffen konnte. Bei ihnen kömmt daher ebenfalls die Dalton'ſche Theorie nicht in Betracht, und daſs ſie den Berg um 23 Fuſs zu hoch angeben, rührt vielleicht daher, daſs man bei den älteren Beobachtungen, welche bei dieſen Tafeln zum Grunde liegen, nicht ſorgfältig genug auf die ungleiche Erwärmung an der Erde Rückſicht genommen hat.

Meine Tafeln geben endlich den *Monte Gregorio* bis auf 7 Fuſs genau. Dieſes rührt daher, daſs ich bei ihnen nicht auf die Dalton'ſche Theorie Rückſicht ge-

nommen habe, wodurch ſie alſo den Berg um 16 Fuſs zu hoch angeben. Da ich bei ihnen aber zugleich die Correction für die beſtändige Zahl $\frac{1}{213} - \frac{1}{4330}$ ſtatt $\frac{1}{213} - \frac{1}{4330} + \frac{1}{4330}$ angenommen habe, ſo macht dieſes die Höhe wieder um 11 Fuſs zu klein. Beide Fehler heben ſich ſo gegen einander, daſs nur 7 Fuſs übrig bleiben. Verbeſſert man beide, ſo iſt der Fehler nur 2 Fuſs.

Bei einer einzelnen Barometer-Meſſung gilt es völlig gleich, nach welchen Tafeln man rechnet; denn alle ſind ungleich genauer, als eine einzelne Meſſung ſeyn kann. Hat man aber eine Reihe ſo äuſserſt genauer Beobachtungen, wie die vom *Monte Gregorio*, dann thut man wohl, bei der Rechnung die Biot'ſchen Abwiegungen zum Grunde zu legen, welche für 0° R. zur beſtändigen Zahl 24486 Fuſs geben, und dann die Correctionen für die Ausdehnung von Luft und Queckſilber zu $\frac{1}{213}$ und $\frac{1}{4330}$ zu nehmen. Man führt die Rechnung für völlig trockne Luft, und nimmt dann die Feuchtigkeit ſo an, wie D'Aubuiſſon ſie für jeden Monat des Jahres aus den Genfer Beobachtungen entwickelt hat. Auch glaube ich, daſs man wohlthut, die Correction wegen der Dalton'ſchen Theorie anzubringen. Denn ſo wie die Sachen jetzt ſtehen, iſt es doch wohl wahrſcheinlich, daſs ſie die wahre und die ſiegende ſeyn wird.

Benzenberg.

VII.

Der verwünſchte Burggraf in Ellbogen in Böhmen, ein Meteorolit.

von

Neumann, Prof. d. Chemie zu Prag.

Eine metalliſche Maſſe, die ſeit unbekannter Zeit in *Ellbogen*, der Kreisſtadt des Kreiſes dieſes Namens in *Böhmen*, unter dem Namen *der verwünſchte Burggraf* aufbewahrt wird, erregte oft die Neugierde wiſsbegieriger Reiſender. Sie war nicht allein durch Volksſagen über ihre Entſtehung und wunderbare Eigenſchaften bekannt; auch einer der vorzüglichſten böhmiſchen Topographen, Schaller, würdigte ſie ſeiner Aufmerkſamkeit, und gab davon, jedoch ohne Anführung eines Gewährsmannes, Nachricht. Mehrere, welche die Stadt *Ellbogen* ihrer romantiſchen Lage, und die Gegend ihrer geognoſtiſchen Merkwürdigkeit wegen beſuchten, beſahen auch den *verwünſchten Burggrafen*; ſie ſchieden aber gewöhnlich mit Lächeln, weil ſie nur einen Klumpen Eiſen oder Glokkenmetall, wofür ihn die meiſten erklärten, gefunden hatten. Andere hielten es der Mühe nicht werth, einer fabelhaften Sache ihre Aufmerkſamkeit

zu widmen; und ich gestehe, dafs ich zu dieser Klasse würde gerechnet werden müssen, wenn ein eingefallenes Regenwetter meinen ersten Aufenthalt in *Ellbogen* nicht gegen meinen Willen verlängert hätte. Ich kam am 9ten Oct. 1811 in Gesellschaft des Prof. Jandera hier an, schlug, um mich über die Verhältnisse der Stadt zu unterrichten, Schallers Topographie dieses Kreises auf, und fand darin (B. 11. S. 6.) folgende Stelle:

„Auf dem hiesigen Rathhause wird ein Klumpen in der Gröfse eines Pferdekopfs aufbewahret, den man hier Orts insgemein den *verwünschten Burggrafen* nennet, wozu vielleicht die allzugrofse Strenge eines ehemaligen Burggrafen zu Ellbogen den Anlafs mag gegeben haben. Er ist schwarz, und klinget wie ein Metall. Einige wollen ihm sogar eine Zauberkraft beilegen, dafs er zu gewisser Zeit leichter, zu anderer wieder schwerer wäre, und sich weder durch den Hammer noch durch das Feuer treiben lasse. Ein ernstlicher Versuch würde diesem Wahn ohne Zweifel bald ein Ende machen. Johann von Werth, k. k. Feldherr, liefs diesen Klumpen in den Schlofsbrunnen werfen, er wurde aber nach vielen Jahren wieder herausgezogen und auf seinen vormaligen Ort hingelegt."

Der Vorsatz, uns den verwünschten Burggrafen zeigen zu lassen, wurde bald ausgeführt, und er wurde auf dem Rathhause aus mehreren in einem Gewölbe befindlichen Antiquitäten herausgesucht. Beim ersten Anblick mufste ich ihn gleich für eine geschmolzene Masse erkennen; bei genauerer Untersuchung fand ich aber, dafs er weder Gufseisen

noch Glockenmetall seyn könnte, wofür die Anwesenden ihn ausgaben. Die weisse Farbe des Innern, welche nach Abschaben der Rinde zum Vorschein kam, und die besondre, schon beim Schaben mit einem Messer fühlbare Geschmeidigkeit mit Festigkeit verbunden, führten zwar auf die Meinung, die Masse sey Schmiede-Eisen; aber die unverkennbaren Spuren einer ehemaligen Flüssigkeit, und die auf der Oberfläche vorkommenden Vertiefungen, welche nur durch Auswitterung oder Ausfallen eingeschlossen gewesener Körper entstanden seyn können, waren dieser Meinung entgegen. Sie unterdrückten auch bald den Gedanken, dass die Masse eine geschmeidige Lupe aus einem Wolfsfeuer sey; denn ich habe diese niemals von solcher Gleichförmigkeit auf der Oberfläche und im Innern gesehen. Diese Betrachtungen führten mich auf die Vermuthung, der verwünschte Burggraf möge wohl eine Gediegen-Eisen-Masse von der Art seyn, wie man sie in Sibirien, Amerika, Croatien und an andern Orten gefunden hat, deren Ursprung für meteorisch gehalten wird. Alle Anwesende fanden meine Meinung sehr sonderbar, und suchten sie durch Gründe zu entkräften, die mich nur noch mehr in derselben bestärkten, und mich zu dem Vorsatz führten, die Masse einer chemischen Analyse zu unterwerfen. Aber alle Mühe war umsonst, mit dem Mineralienhammer, den ich bei mir hatte, ein Stück abzuhauen; ich musste mich entfernen, ohne auch nur das kleinste Spänchen mitnehmen zu können.

Doch erhielt ich nach 14 Tagen von Hrn. Criminalrath Mühlſtein, von dem wir waren auf das Rathhaus geführt worden, einige Spänchen und ein kleines etwa 10 Gran ſchweres Stückchen. „Mit ungewöhnlicher Anſtrengung, ſchrieb er mir, wurde das Stückchen abgeſägt, denn mit Meiſſeln war es gar nicht möglich, nur das geringſte abzuſchlagen; 3 Meiſſel gingen zu Grunde, ohne daſs man zum Ziele gelangt wäre. Mit der Feile wurden die Späne leicht gewonnen, ſchwerer ging es aber mit einer engliſchen Säge, die viermal geſchärft wurde, ehe man das Stückchen gewann.“

Ich ſchritt nun ſogleich zu einigen chemiſchen Verſuchen, und löſte die erhaltenen Stückchen in Salzſäure auf; Ammoniak ſchlug daraus unverkennbar Eiſenoxyd nieder, und ich hatte das Vergnügen, eine ſchöne blaue Flüſſigkeit vom Filtrum abfließen zu ſehen; welches, ſo wie einige andre Verſuche, die Gegenwart von Nickel anzeigte. Ich kam um dieſe ammoniakaliſche Auflöſung, ehe ich den Nickel ſelbſt daraus hatte darſtellen können, und erbat mir daher eine gröſsere Maſſe zu einer genauern Unterſuchung, und zugleich die in dem Archiv der Stadt etwa vorhandenen Nachrichten über den Urſprung derſelben. Hr. Criminalrath Mühlſtein erwiederte mir: Er werde mein Verlangen gern erfüllen, ich müſſe ihm dazu indeſs etwas Zeit laſſen. „Hr. Dr. Medic. Reuſs, fügte er hinzu, welcher in der Mitte des Novembers hier war und dieſen Burg-

grafen beſichtigte, hat ihn gleichfalls für einen Meteorſtein anerkannt."

Im März 1812 gab ich Hrn. Prof. Schweigger in Nürnberg Nachricht von meiner Entdeckung, welcher Hrn. Dr. Chladni, der ſich damals in Wien aufhielt, davon benachrichtigte. Im April kam ich mit Hrn. Bergrath Reuſs in Franzensbrunn bei *Eger* zuſammen, welcher mir ſagte, daſs meine Meinung gegründet zu ſeyn ſcheine, und daſs er ein Stückchen von dieſer Maſſe an Hrn. Klaproth in Berlin zur chemiſchen Unterſuchung geſandt, und von der ganzen Maſſe eine mineralogiſche Beſchreibung entworfen habe. Zu Ende Aprils beſahen Hr. Bergrath Reuſs und ich, auf unſerer Reiſe durch Ellbogen, dieſe Maſſe noch einmal gemeinſchaftlich, und unſere Meinung wurde durch die zweite Anſicht nicht geſchwächt.

Zu Ende des May erhielt ich endlich durch Hrn. Bürgermeiſter Kopetzky ein etwas gröſseres Stück von dieſer Maſſe, und nun ſäumte ich nicht, eine *chemiſche Analyſe* derſelben zu unternehmen. Ehe ich ſie aber beendigen konnte, erhielt ich von Hrn. Bergrath Reuſs die Nachricht, Hr. Klaproth habe ſeine Analyſe bereits gemacht, und gefunden, daſs dieſe Maſſe in 100 Theilen aus 97,5 Th. Eiſen und 2,5 Th. Nickel beſtehe. Er hatte zugleich die Güte, mir folgende Beſchreibung dieſer Maſſe zur öffentlichen Benuzzung mitzutheilen:

„Die Metallmaſſe ſtellt eine unförmliche vierſeitige Säule vor, deren Seitenflächen folgende Gröſsen haben:

	Länge	Breite
die eine	15 Zoll;	in der Mitte 6 Zoll, oben 8 Zoll, unten 10½ Zoll;
die zweite	16 Z.;	in der Mitte 4 Z.
die dritte	18 Z.;	in der Mitte 5 Z.
die vierte	17 Z.;	in der Mitte 6 Z.

Die Enden der Säule ſind (das eine ſchmal, das andre breit) zugeſchärft, die Zuſchärfungen wieder zugerundet.“

„Die dritte Seitenfläche zeigt mehrere vertiefte, rundliche Eindrücke, die 2 bis 3 Zoll im Durchmeſſer und 1 bis 1½ Zoll Tiefe haben. Die ganze äuſsere Oberfläche hat rundliche, gelblich-braune Roſtflecken, Folgen der Oxydirung des Eiſens.“

„Inwendig iſt die Metallmaſſe ſehr lichtſtahlgrau, dem Silberweiſsen ſich nähernd, von hackigem Bruche, auf der durchlagten Fläche glänzend, dem ſtark glänzenden ſich nähernd, von Metallglanze. Sie hält das Mittel zwiſchen weich und halbhart, iſt völlig geſchmeidig, läſst ſich hämmern und dehnen, mit dem Meſſer ſchneiden, und ſägen; nur trifft man beim Durchſägen auf äuſserſt harte Stellen, an denen die Säge zerbricht *). Sie iſt auſserordentlich ſchwer. Das ſpecifiſche Gewicht derſelben iſt 6,434 bei + 16° R.“

„Ihr abſolutes Gewicht mag 130 Pfund öſterr. Gewicht betragen.“

„Die Beſtandtheile derſelben ſind nach Klaproth:

Eiſenmetall	97,5
Nickelmetall	2,5
	100 “

*) Sollten dieſe nicht Olivin enthalten? R.

Am 13ten Juni d.J. kam Hr. Dr. Chladni auf ſeiner Rückreiſe aus Frankreich und Italien nach Wittenberg, durch Prag, und zu mir, um von dem verwünſchten Burggrafen etwas zu ſehen. Auch er beſtätigte meine Vermuthung, nach Vergleichung mit mehreren bei ſich habenden Maſſen dieſer Art. Mit Vergnügen theilte ich dieſem achtungswürdigen Gelehrten meinen ganzen Vorrath von dieſer Maſſe mit, um ſo mehr, da wir demſelben die erſte Vermuthung über den Urſprung ſolcher Maſſen verdanken *). Hr. Dr. Chladni hatte die Güte, mir als Gegengeſchenk ſechs verſchiedene, auf ſeinen Reiſen geſammelte Meteorolithe zu verehren. Er nahm ſo groſses Intereſſe an dieſer Maſſe, daſs er ſich ſogar entſchloſs, ſeine Reiſe über *Ellbogen* fortzuſetzen und ſie ſelbſt zu ſehn, und er theilte mir darauf in einem Schreiben vom 22ſten Juni folgende Bemerkungen darüber zur öffentlichen Bekanntmachung mit:

„Die Ellbogner Gediegen-Eiſenmaſſe iſt oberwärts mit Erhöhungen und Vertiefungen verſehen, unterwärts iſt ſie aber ganz flach, ſo daſs ſich mit der gröſsten Wahrſcheinlichkeit ſchlieſsen läſst, ſie möge in weichem Zuſtande auf einen ebenen Steinboden gefallen ſeyn. Das innere Gefüge iſt nicht ſo dicht wie bei den Maſſen von Agram und vom Vorgebirge der guten Hoffnung, ſondern mehr blättrig, ungefähr wie bei

*) In ſeiner Schrift: Ueber den Urſprung der von Pallas gefundenen und anderer ihnen ähnlichen Eiſenmaſſen, und über einige damit in Verbindung ſtehende Naturerſcheinungen. Leipzig 1794. N.

dem Gediegen-Eiſen von St. Jago del Eſtro in Südamerika, welches ich genauer als manche andre Arten von Gediegen-Eiſen kenne, da ich Gelegenheit gehabt habe, mehrere Stücke davon zu beobachten; auch in Anſehung der kleinen Höhlungen, die ſich darin befinden, hat es mit dieſem viele Aehnlichkeit. Die äuſsere Oberfläche zeigt ſich geſtrickt, auſser an einigen Stellen, wo Roſt oder eine dünne Eiſenrinde es zu ſehen verhindert. Dieſes geſtrickte Anſehen iſt eine natürliche Folge von dem blättrigen Gefüge des Eiſens, welches wahrſcheinlich dadurch, daſs die Maſſe ſo lange unter Waſſer gelegen hat, wegen der etwas ungleichen Oxydation des Eiſens, auf der Oberfläche ſichtbarer geworden iſt, als es ehedem geweſen ſeyn würde. Die ganze Maſſe ſcheint aus kleinen Haufen von parallelen Blättern zu beſtehen, die etwa ½ Zoll im Durchmeſſer haben können; dieſe verſchiednen Haufen von Blättern ſind in allen möglichen Richtungen gegen einander geſtellt, und feſt mit einander verbunden. Daſſelbe Gefüge iſt auch bei noch manchem andern Gediegen-Eiſen mehr oder weniger bemerkbar, und iſt unſtreitig der Grund von der Erſcheinung, die Hr. von Widmannſtädten in Wien zuerſt an dem Agramer und noch ein paar Arten von Gediegen-Eiſen beobachtet hat, daſs, wenn man eine Fläche polirt und mit Scheidewaſſer ätzt, ſich Figuren zeigen, die aus parallelen geraden Streifen beſtehen, welche in verſchiednen Richtungen gegen einander geſtellt ſind.“

Chladni.

Hr. Bürgermeiſter Kopetzky hatte mir zugleich mit den Bruchſtücken dieſer Maſſe folgende *hiſtoriſche Notizen* von derſelben überſchickt, deren Mittheilung nicht ohne Intereſſe ſeyn dürfte:

„Unter den vielen Gegenſtänden, deren Urſprung und Entſtehung ſich in das graue Alterthum verliert, und deren gegenwärtige Exiſtenz den Alterthums-, Geſchichts- und Naturforſcher anzieht, iſt auch die im Ellbogner Rathhauſe aufbewahrte Metallmaſſe, in dieſer Stadt ſeit undenklichen Jahren immer *der verwünſchte Burggraf* genannt, von 191 Pfund Schwere.“

„Vergebens ſucht der Forſcher der Entſtehung und der Geſchichte deſſelben nachzuſpähen. Die Stadt, bekannt durch ihre in vorigen Jahrhunderten haltbare Veſte, war einem beſtändigen Wechſel von Unglücksfällen durch Krieg und Feuer ausgeſetzt, und konnte ihre erſten Privilegien und mehrere der wichtigſten Dokumente nicht bewahren. Wie wäre es möglich geweſen, die über dieſen verwünſchten Burggrafen allenfalls niedergeſchriebenen Nachrichten zu retten! Dafür haben ſich unter den Einwohnern ſo manche Sagen erhalten, die in vorigen Jahrhunderten mehr Eindruck auf Menſchen machten als jetzt, und ſich daher immer mehr verlieren; doch hat ſich im Ganzen noch immer der Glaube an dieſe Maſſe, als etwas Auſſerordentliches, und als eine ungewöhnliche Naturerſcheinung, erhalten. Gewöhnlich hat man ſie als einen verwünſchten Menſchen, nämlich den Burggrafen auf dem Schloſſe, ausgegeben, welcher durch zu harten Druck der Lehensvaſallen und Robotspflichtigen verwünſcht, und in dieſe Maſſe verwandelt worden ſey. Das Volk nannte ſie daher den *verwünſchten Burggrafen.* Wäre ſie wirklich aus den Zeiten der Burggrafen, ſo müſste ſie in der letzten Hälfte des 14ten oder im erſten Drittel des 15ten Jahrhunderts hierher gekommen ſeyn, denn nur während dieſer Zeit ſaſsen kaiſ. Burggrafen auf dem Schloſſe.“

„Auffallend iſt die Sage und der Glaube an ihr, daſs dieſer verwünſchte Burggraf, welcher bis zum J. 1742 auf dem Schloſſe in einem Gewölbe gelegen, wenn man ihn in den dortigen 22 Klafter tiefen Schloſsbrunnen werfe, immer wieder zum Vorſchein komme, und auf ſeiner früheren Stelle liegend gefunden werde. Noch hatte ſich Niemand von der Wahrheit dieſer Meinung durch Verſuche zu überzeugen geſucht, weil man dieſer Maſſe als etwas Verwünſchtem beſondre Wirkungen zuſchrieb, bis in dem Erbfolge-Kriege der Kaiſerin Maria Thereſia franzöſiſche Truppen als Feinde nach Ellbogen kamen. Durch die Volksmeinung gereizt, ſtürzten ſie den verwünſchten Burggrafen in den Schloſsbrunnen. Die Maſſe blieb darin bis zum Jahre 1776, nach erſchöpftem Brunnen, liegen, und kam dadurch vom Jahre 1742 an mehr in Vergeſſenheit. Seit dem Jahre 1776, als ſie wieder herausgezogen wurde, liegt ſie in einem Gewölbe des Rathhauſes, und ſeitdem hat ſich auch die ältere Sage erneuert, nur Menſchen, die ohne Sünde oder im Stande der Gnade ſind, könnten ihn heben, und dieſe Maſſe könne auf dem Hochofen, nach gemachten Verſuchen, nicht geſchmolzen werden.“

„In den folgenden Jahren hat man das Wunderbare derſelben und ihre Benennung damit zu erklären geſucht, daſs ſie eine Glocke geweſen ſey, mit welcher der auf dem Schloſſe wohnende Burggraf den robotspflichtigen Einwohnern der Vorſtadt Rabicz das Zeichen zum Robotsdienſt gegeben habe; und als dieſe Glocke bei einer Feuersbrunſt möge geſchmolzen ſeyn, habe man ihr den Namen des verwünſchten Burggrafen gegeben. Die letzte Meinung hat Schaller in ſeine Topographie des Ellbogner Kreiſes aufgenommen.“

Obſchon ich von der Analyſe des Hrn. Klaproth unterrichtet wurde, glaubte ich doch meine angefangene *Analyſe* beendigen zu müſſen, und ich mache das Reſultat derſelben um ſo mehr bekannt, als es von dem abweicht, welches Hr. Klaproth gefunden hat. Ich verwendete 9 Gramme der Maſſe dazu, und erhielt 0,615 Gramme graugrünes Nickeloxyd. Nach Richter's Annahme würden dieſe auf 100 Theile der ganzen Maſſe 5,32, nach Klaproth's Beſtimmungen aber 5,07 Theile Nickel anzeigen. Ich bin jedoch weit entfernt, Hrn. Klaproth einer Unrichtigkeit bei ſeiner Analyſe beſchuldigen zu wollen, ſondern hege vielmehr Mistrauen gegen die meinige. Da ich indeſs bei meiner Arbeit keinen Umſtand auffinden kann, der eine ſo bedeutende Abweichung hätte veranlaſſen können, ſo halte ich es für wahrſcheinlich, daſs nicht in allen Theilen der Maſſe der Nickel gleichförmig vertheilt iſt. Dieſes machte die blättrige Form derſelben und der Umſtand wahrſcheinlich, daſs, wenn ein Stück von dieſer Maſſe polirt und dann mit Scheidewaſſer geätzt wird, ſich, wie Hr. von Widmanſtädten an der Agramer und andern Maſſen dieſer Art zuerſt bemerkte, auf der Oberfläche Figuren von röthlicher Farbe zeigen, die vielleicht von einer ungleichen Vertheilung des Nickels herrühren. Bei Stükken, die mit nach einer Richtung, der Länge nach, geſchmiedet worden ſind, haben dieſe Figuren ebenfalls eine parallele Lage, wie Streifen, gegen

einander, ſo wie Hr. Dr. Chladni ſie beſchreibt. Auf einem andern Stücke aber, welches erſt der Länge nach geſchmiedet und dann wie ein Nagelkopf zu einem Knopf gequetſcht wurde, ſind dieſe röthlichen Figuren chineſiſchen Schriftzeichen ähnlich, in verſchiedenen Richtungen gegen einander geſtellt, und wahrſcheinlich durch Verdrückung der Blätter entſtanden.

Das *ſpecifiſche Gewicht* dieſer Maſſe finde ich, bei 14° R. Temperatur des deſtillirten Waſſers, *ungeſchmiedet*, wie es von der ganzen Maſſe abgehauen iſt, 7,2 bis 7,35 (welches auf eine Ungleichförmigkeit und Porosität der Maſſe deutet); *geſchmiedet*, von 7,3653 bis 7,4100.

Ein Federmeſſer, das daraus geſchmiedet wurde, hatte nur wenig Schärfe, legte ſich leicht um, war aber durchs Härten doch etwas härter geworden. Es zeigte mehr Federkraft als bloſses Eiſen.

Beim Glühen nimmt dieſe Maſſe eine weiſsere Farbe an, als ein gleich groſses Stück Eiſen, das mit derſelben Zange gleiche Zeit über im Schmiedefeuer erhalten wurde. Auch ſcheint es ſich im glühenden Zuſtande weicher zu ſchmieden, als das beſte Eiſen; das Schweiſsen deſſelben gelang mir bis jetzt nur unvollkommen. Beim Feilen iſt es ſehr weich.

Der Gegenſtand ſcheint mir wichtig genug, um noch eine genauere Unterſuchung zu verdienen. Sobald ich mich im Beſitz einer gröſsern Maſſe befinden werde, (denn ich habe meinen Vorrath gänzlich vertheilt, in der Hoffnung, bald einen neuen

zu erhalten,) werde ich die chemiſche Zerlegung derſelben wiederholen. Dann werde ich auch das Verlangen derjenigen zu befriedigen ſuchen, welche im Stande ſind, mir irgend eine andre meteoriſche Maſſe dagegen mitzutheilen, um auf dieſem Wege durch Tauſch meine bereits auf 11 verſchiedne meteoriſche Maſſen angewachſene Sammlung zu vermehren.

Endlich muſs ich noch bemerken, daſs ich mich bisher vergeblich bemüht habe, in hiſtoriſchen Schriften Nachricht von dem Urſprung dieſer Maſſe zu finden. Die folgende Stelle könnte ſich vielleicht darauf beziehen, giebt aber doch keinen beſtimmten Aufſchluſs. Es ſteht nämlich in Marcus Marci *Philoſophia vetus reſtituta*, Lipſ. 1662, p. 149: „*alibi „æs, quod etiam anno* 18 *hujus ſeculi hio in bo„hemia cœlitus fuit delapſum.*“ Alſo eine Metallmaſſe.

Es würde gewiſs jeden Freund der vaterländiſchen Naturgeſchichte und beſonders mich freuen, wenn jemand ſo glücklich wäre, eine beſtimmte Nachricht aufzufinden, und ſie in dieſer Zeitſchrift mittheilte *).

Prag am 24. Juli 1812.

*) Hr. Prof. Neumann hat dieſe intereſſanten Nachrichten zuerſt in dem zu Prag erſcheinenden periodiſchen Blatte, *Hesperus*, ein Nationalblatt für gebildete Leſer, No. 55, bekannt gemacht, welches ſich durch gehaltvolle wiſſenſchaftliche Aufſätze zu empfehlen ſcheint. G.

VIII.

Chemiſche Analyſe eines der Meteorſteine, welche am 4. Dec. 1807 zu Weſton in Nordamerika herabgefallen ſind.

von

Warden, Gener. Conſul der verein. Staaten, zu Paris *).

Auch dieſer Meteorſtein iſt von einer dünnen, ſchwarzen, runzlichen Rinde umgeben. Er beſteht hauptſächlich aus einer körnigen, leicht zerſprengbaren Maſſe, von erdigem Anſehn und aſchgrauer Farbe, die an einigen Stellen in gräulich Weiſs übergeht. Die Theile, welche dieſe letztere Farbe haben, ſind abgerundet und in der andern Maſſe wie eingeknetet, ſo daſs ſie runde oder ovale Flecke in der grauen Maſſe bilden. Die ſcharfen Ecken ritzen das Glas. Das ſpecif. Gewicht iſt ungefähr 3,3.

Auf dem Bruche des Steins zeigen ſich 1) einzelne Körnchen, die ſich ziemlich leicht aus den

*) Die umſtändliche Beſchreibung des merkwürdigen Steinregens bei Weſton, vom Prof. Silliman, ſteht in dieſen *Annalen* B. 29. S. 353. und eine weitere Beſchreibung dieſer Meteorolithe B. 30. S. 42. Die folgende Analyſe füge ich hier der Vollſtändigkeit wegen aus den *Annal. de Chimie* t. 73, Mars 1810 bei. *Gilbert.*

Zellen, in welchen ſie ſtecken, herausbringen laſſen, der Maſſe des Steins ähnlich, nur dichter, und von gleichförmigerem Bruche; an hellem Lichte erkennt man ſelbſt Spuren eines blättrigen Gewebes. 2) Metalliſche Eiſenkörner, die durch das Poliren weiſs werden, ſich unter dem Hammer abplatten, und die Magnetnadel ſehr ſichtlich anziehn. 3) Körner oxydirten Eiſens von Roſtfarbe. 4) Aeuſserſt kleine Metalltheile von Silberweiſse, die ich für Eiſentheilchen halte, da auch das Gediegen-Eiſen von Kamsdorf und das Pſeudo-Vulkaniſche an einigen Stellen ſilberweiſs ſind. Spuren von Schwefel-Eiſen habe ich nirgends wahrgenommen, obgleich meine Analyſe die Anweſenheit deſſelben beweiſt.

Alle Theilchen des Steins werden von dem Magnet gezogen, zeigen ſelbſt aber keine Polarität. Das Eiſen iſt an einigen Stellen ſehr ſichtbar, und iſt auch durch alle andern, in denen das Auge es nicht erkennt, ſo zerſtreut, daſs die kleinſten durch das Zerſtoſsen erhaltnen Theilchen dem Magnete folgen. Ich habe dieſe Eigenſchaft ſelbſt in den oben erwähnten Körnchen gefunden. Man hat von dieſer meteoriſchen Maſſe 6, 8, 36 und ſelbſt 100 Pfund ſchwere Steine erhalten.

Nachdem ich mich durch vorläufige Verſuche überzeugt hatte, daſs dieſer Stein enthielt: Chromium, Nickel, Eiſen, Mangan, Kalk, Magneſia, Kieſelerde, Thonerde und Schwefel, habe ich fol-

genden Proceſs eingeſchlagen, um dieſe Beſtandtheile einzeln darzuſtellen.

1) Es wurden 100 Grains pulveriſirte Maſſe des Steins, von der das Eiſen durch eine Magnetnadel geſondert worden war, in einer groſsen Menge Waſſer zerrührt, und ein Strom *oxygenirt-ſalzſaures Gas* durch dieſes Waſſer durchgetrieben. Der Schwefel verwandelte ſich in Schwefelſäure, und es entſtanden ſchwefelſaure und ſalzſaure Salze. Das Ganze wurde bis zur Trockniſs abgedampft, und mit noch ein Mal ſo viel durch Alkohol gereinigtem *Kali* geſchmolzen, und dann in Waſſer aufgelöſt; die Auflöſung war ſchön gelb. Die Theile der Maſſe, die ſich im Waſſer nicht hatten auflöſen wollen, löſten ſich in überſchüſſiger Salzſäure auf; und durch Abdampfen bis zur Trockniſs trennte ſich davon die *Kieſelerde*, welche nach dem Glühen 41 Grain wog *).

2) Der Salzſäure (?) wurde kohlenſaures Kali in Ueberſchuſs zugeſetzt; ſie gab einen anſehnlichen Niederſchlag, der nach 1 Stunde Kochen durch Filtriren von der Flüſſigkeit getrennt wurde.

3) Die Flüſſigkeit enthielt ſchwefelſaures und chromſaures Kali. Sie wurde überſchüſſig ſauer gemacht und mit ſalzſaurem Baryt in Ueberſchuſs niedergeſchlagen. Dem ſchwefelſauren Baryt entſpra-

*) Hier herrſcht in dem Bericht einige Verwirrung, die ich nicht durch Rathen heben mag. G.

chen 2¼ Theile *Schwefel*, Nachdem die überſchüſſige Säure mit einem Alkali geſättigt worden war, erhielt ich ſo viel chromſauren Baryt, als 2½ Theilen *Chromſäure* entſprechen.

4) Der noch naſſe Niederſchlag (2) wurde mit flüſſigem Kali, das durch Alkohol gereinigt war, behandelt, und die Flüſſigkeit gab nach dem Filtriren, als ihr ſalzſaures Ammoniak zugeſetzt wurde, 1 Grain *Thonerde*.

5) Der Rückſtand wurde in überſchüſſiger Salzſäure aufgelöſt, und daraus durch Ammoniak Eiſenoxyd und Manganoxyd niedergeſchlagen. *Kalk* und Magneſia blieben aufgelöſt, und erſterer wurde durch ſauerkleeſaures Ammoniak niedergeſchlagen und wog nach dem Glühen 3 Grain. Die mit ätzendem Kali niedergeſchlagene *Magneſia* wog nach dem Trocknen 16 Grain.

6) Die beiden Oxyde wurden in überſchüſſiger Salzſäure aufgelöſt, und als ich der Auflöſung allmählig immer mehr neutrale kohlenſaure Kalilauge zuſetzte, bis rothe Flocken erſchienen, und ſie dann 24 Stunden lang ſtehn lieſs, ſetzte ſich alles kohlenſaure Eiſen ab, indeſs das kohlenſaure Mangan aufgelöſt blieb und ſich erſt beim Kochen abſetzte. Jenes gab nach dem Glühen 30 Grain *Eiſenoxyd*, dieſes 1½ *Manganoxyd*. Die Beſtandtheile waren alſo folgende:

Kieſelerde	41 Theile
Schwefel	$2\frac{1}{2}$
Chromſäure	$2\frac{1}{2}$
Thonerde	1
Kalk	3
Magneſia	16
Eiſenoxyd	30
Manganoxyd	$1\frac{1}{2}$
	97

Verluſt 3 Theile

Es gaben 40 Theile des gepulverten Steins, die mit dem Magnet ausgezogen wurden, 28 Theile *metalliſches Eiſen*, das ſehr brüchig war (?) wegen des Nickels, welches es enthielt. Von dieſem Eiſen wurden 40 Grain in Königswaſſer aufgelöſt. Ammoniak in Ueberſchuſs zugeſetzt, ſchlug 45 Grain Eiſenoxyd daraus nieder. Die Auflöſung wurde dann bis zur Trocknifs abgedampft, um alles Ammoniak wegzutreiben. Das Nickeloxyd wurde in Salzſäure aufgelöſt, und durch blauſaures Kali niedergeſchlagen. So erhielt ich 1 Grain blauſauren *Nickel*.

Man ſieht hieraus, daſs dieſer Meteorſtein allen bis jetzt bekannten ähnlich iſt.

IX.

Berechnung des in Frankreich am 15. Mai 1811 beobachteten leuchtenden Meteors (vorig. Band dieſ. Annal. S. 455),

von

BRANDES, Prof. d. Mathem. zu Breslau.

Breslau d. 18. Sept. 1812.

Wenn Beobachtungen von Sternſchnuppen und Feuerkugeln bekannt werden, und Niemand hat Luſt, ſie zu berechnen, ſo verſteht es ſich faſt von ſelbſt, daſs ich mich endlich dazu entſchlieſsen muſs. Die in den Annalen mitgetheilten Beobachtungen des Meteors vom 15ten Mai 1811 ſcheinen von Herrn Pictet keiner genauen Berechnung unterworfen, ſondern nur durch Zeichnung auf der Landcharte aufgelöſt zu ſeyn. Ich habe die Berechnung genauer, nach den Olbers'ſchen Formeln geführt, die in Benzenberg's Abhandlung über die Beſtimmung der geogr. Länge durch Sternſchnuppen ſtehen. Folgendes ſind die Reſultate.

Nach den Angaben der Beobachter war des Meteors

	zu *Genf*	zu *Clamecy*	zu *Paris*
Aſc. recta	22° 48′;	302° 32′;	266°
Decl. bor.	57 4	53 22	47 24

Verbindet man die Genfer und Pariſer Beobachtungen, ſo findet man:

Merid. Differenz von Genf für den Ort, in deſſen Zenith das Meteor verſchwand, = 1° 14'.

Geogr. Breite dieſes Orts 49 46' oder 50° 4', und

Höhe über der Erde = 17,4, oder = 22,4 Meilen, je nachdem man eine oder die andre Beobachtung in die Formel bringt. Da der Pariſer Beobachter blos ſchätzte, ſo kann man vermuthen, daſs ſeine Höhen-Angabe zu groſs iſt; und wenn man ſie 2 Grad herabſetzte, ſo würde die Höhe etwa 18 Meilen gefunden werden.

Verbindet man die Beobachtungen von Genf und Clamecy, ſo findet man:

Meridian-Differenz des Verſchwindungspunkts von Genf = 1° 10'.

Breite deſſelben = 49°33'.

Senkrechte Höhe = 15,8 Meilen, wenn man ſich hauptſächlich an die Genfer Beobachtung als die genaueſte hält.

Das Meteor ſtand alſo etwas nordwärts von *Mezières* und *Sedan* im Zenith, und war 16 bis 18 Meilen über der Erde.

Etwas Genaueres läſst ſich nicht angeben, da alle Beobachtungen nur obenhin angeſtellt ſind.

X.

Bemerkungen über die Entſtehung einer neuen Inſel an der Nordweſtküſte Amerika's, unweit der ruſſiſchen Inſel Unalasca.

vom

Hofrath Langsdorf, Mitgl. d. Acad. d. Wiſſ. zu Petersburg.

Etwa 45 Werſt (6¼ geogr. Meilen) von der nördlichſten Spitze der groſsen zu der Gruppe der Aleutiſchen Inſeln gehörenden Inſel Unalasca, lag, gerade in Weſten, unter 54° nördl. Breite und 192° öſtlicher Länge von Greenwich, ein einzelner Felſen im Meere, der von Seehunden und Seelöwen bewohnt war, und den die Aleuten ſchon ſeit mehrern Menſchenaltern ein oder mehrmal jährlich der Jagd wegen zu beſuchen pflegten. Im Jahre 1795 zeigte ſich den Einwohnern von Unalasca und von der nahe gelegenen Inſel *Umnac* dieſer ihnen ſo bekannte Felſen in einen Nebel verhüllt, der ſich, auch wenn der Horizont noch ſo heiter war, nicht zerſtreute, und ſie um ſo mehr bekümmert machte, als er ſie eines ihrer Hauptnahrungszweige beraubte. Nachdem dieſes einige Jahre gewährt hatte, machte ſich endlich ein rüſtiger Aleute

auf, um ſelbſt im Nebel den ihm bekannten Felſen aufzuſuchen und einige Seelöwen zu erlegen. Er kam indeſs bald in groſser Beſtürzung zurück und erzählte, die See koche in der Nachbarſchaft des Felſens, und der vermeinte Nebel ſey der Dampf des kochenden Waſſers. Niemand wollte in der Folge dieſen Ort, den man von Geiſtern bewohnt glaubte, beſuchen, bis zum Jahr 1800.

Nun endlich heiterte ſich der Horizont wieder auf, und die nahen Inſelbewohner ſahen zu ihrem groſsen Erſtaunen, anſtatt des bekannten Felſens, eine vorher nie bemerkte Inſel. Es war ein Pic, der unaufhörlich, einer Feuereſſe gleich, brannte und rauchte. Im Jahre 1802 ereignete ſich ein ſtarkes Erdbeben in Unalasca; in welchem Monate, erinnerte man ſich bei meinem erſten Aufenthalt daſelbſt, im J. 1805, nicht mehr genau. Mehrere Erdhütten fielen zuſammen, und ungeachtet man oft und in den letzten Jahren beinahe in jedem Monat Erderſchütterungen verſpürt hatte, ſo war doch keine ſtärker als die erwähnte. Dieſes heftige Erdbeben war das letzte, und ſeit dieſer Epoche hörte der Pic der neuen Inſel auf lichterloh zu brennen, und ein Vulkan auf Unalasca fing nach langen Jahren zum erſten Male wieder an ſehr heftig zu toben. Während meines zweiten Aufenthalts im Sommer 1806 brannten und rauchten die Vulkane in Unalasca, Umnac und auf der neuen Inſel. Der Vulkan auf der Inſel Umnac war ſeit einiger Zeit erloſchen geweſen.

Einige Insulaner von Umalaska besuchten im Monat April 1806, und kurz vor meiner Ankunft, zum ersten Male die neue Insel, wovon sie Folgendes aussagten. Sie hätten 6 Stunden nöthig gehabt, um sie zu umrudern; der Umfang dieser Insel kann also ungefähr 30 Werste (4¼ Meil.) betragen. Sie glaubten, wenn es möglich gewesen wäre, in gerader Richtung auf den Pic hinauf zu klimmen, hätten sie wohl in 5 bis 6 Stunden die Spitze erreichen können. Auf der nördlichen Seite brannte der Vulkan, und die Lava (eine weiche Materie, wie sie sagten) lief von der Spitze in die See. Hier war es der Hitze wegen unmöglich zu landen.

An der Südseite, wo das Ufer nicht so steil und wo es kalt war, landeten sie mit drei Baidarken (den den grönländischen ähnlichen Lederböten). Sie versuchten den Pic hinanzuklimmen, fanden aber das Unternehmen wegen Spaltungen, steiler Anhöhen und spitzer Steine äußerst beschwerlich. Doch gelang es ihnen nach vielen Umwegen und in schräger Richtung die kleinere Hälfte des Pics zu ersteigen. Von da aus schien es ihnen gefährlich, weiter zu gehen, denn die Erde wurde immer heißer unter ihren Füßen, und sie sahen mehrere Höhlen, aus denen Dampf und große Hitze emporstiegen. Hier ruhten sie aus, hingen ein Stück Seelöwenfleisch, das sie zu ihrer Nahrung mitgenommen hatten, in eine dieser Spaltungen, und waren ganz außer sich vor Freude, als sie nach kurzer Zeit ihr Fleisch völlig gebraten sahen, und zwar, wie sie sagten, zum ersten

Mal in ihrem Leben Fleisch brateten, ohne ein Feuer dazu angemacht zu haben. Durst und Mangel an Trinkwasser, welches sie vergeblich suchten, nöthigte sie sogleich wieder ihre Rückreise anzutreten. Es würde wohl keiner von diesen Leuten auf den Gedanken gekommen seyn, ein Steinchen von dieser neuen Insel zurückzubringen, wenn sie nicht zufälliger Weise natürlichen Schwefel bemerkt hätten, den sie als nützlich zum Feuermachen mitnahmen.

Die übrigen Steine, sagten sie, waren so wie auf Unalasca (dies ist unmöglich; denn hier fand ich Granit, nicht Porphyr). Der fernern Aussage dieser Menschen zu Folge verändert sich die Figur und Form des Pics von Zeit zu Zeit. Bald scheint er säulenförmig, hoch und spitz, bald abgerundet und niedriger. Zu einer Zeit brennt er mit hellem Feuer, zu einer andern stößt er blos Rauch von sich, und zu noch anderer bemerkt man auch diesen nicht einmal. Die Insel und der Pic nehmen von Jahr zu Jahr an Umfang und Höhe sichtbar zu. Nach meiner Abreise von Unalasca hatte ich das Vergnügen, am 18. August 1806 diese in jeder Hinsicht äußerst merkwürdige Insel in der Entfernung von etwa 12 bis 15 Seemeilen zu sehen, da sie sich ungefähr so darstellte, wie man sie in Fig. 6. Taf. I. abgebildet sieht.

XI.

Ein Zuſatz zu Aufſatz V. S. 151, die Darſtellung und die Eigenſchaften der Hematine betreffend *).

Nach Hrn. Chevreul beſteht, wie wir geſehn haben, der Farbenſtoff des Blauholzes aus zwei verſchiednen Körpern. Der eine iſt färbend, auflöslich in Waſſer, Alkohol und Aether, und fähig zu kryſtalliſiren; er giebt dem Campecheholze ſeine auszeichnenden Eigenſchaften, daher Hr. Chevreul ihm anfangs den Namen *Campechium* und ſpäter den ſchicklicheren *Hematine* gegeben hat. Der andre iſt *braun*, und unauflöslich in Waſſer und Aether, wird aber, wenn er mit Hematine verbunden iſt, in beiden auflöslich.

Um die Hematine einzeln darzuſtellen, verfährt Hr. Chevreul folgendermaſsen: Er dampft einen Blauholz-Aufguſs bis zur Trockenheit ab, und bringt den Rückſtand in Alkohol von 36 Grad. Es entſtehn nun zwei Verbindungen; die eine mit

*) Hr. Chevreul übergeht in der Notiz, die er von den Reſultaten ſeiner Arbeit über den Farbenſtoff des Blauholzes giebt, einiges vorzüglich Intereſſante, welches ich hier nachtrage, um damit den Auszug aus ſeiner muſterhaften Unterſuchung (in Aufſatz V) vollſtändig zu machen.
Gilbert.

Ueberschuſs an Hematine löſt sich auf, die andre mit Ueberschuſs des braunen Körpers bleibt unaufgelöſt. Er filtrirt, dickt die Flüſſigkeit ein, gieſst ihr dann etwas Waſſer zu, giebt Hitze, um den Weingeiſt abzudampfen, und überläſst die Flüſſigkeit sich selbſt. Nach einigen Tagen findet sich in ihr eine bedeutende Menge Hematine kryſtallisirt. Er hebt die Mutterlauge ab, bringt die Hematine auf ein Filtrum, und wäſcht sie mit Alkohol.

So bereitet beſteht die *Hematine* aus kleinen Nadeln von einem ins Roſenrothe ſpielenden Weiſs, welche etwas von dem Glanz von Silber haben, wenn es durch Schwefeldämpfe leicht angelaufen iſt, und die nur ſehr wenig auf den Geſchmack wirken.

Im Waſſer iſt die Hematine ſehr wenig auflöslich. Die *Auflöſung* hat die ſehr merkwürdige Eigenſchaft, durch Erwärmung *roſenroth*, und beim Erkalten *gelb* zu werden; und dieſe Farbenänderungen laſſen sich mehrmals hinter einander hervorbringen, ohne daſs die Hematine dadurch ſcheint verändert zu werden. Hr. Chevreul findet als die wahrſcheinlichſte Urſache dieſes Farbenwechſels, die Ausdehnung der kleinſten Theilchen des Farbenſtoffs durch die Wärme. Ob dieſe Eigenſchaft der reinen Hematine, oder einer Verbindung derſelben mit einem Alkali zukömmt, läſst er unentſchieden, weil es ihm noch nicht geglückt iſt, sich ein vollkommen *reines Waſſer* zu verſchaffen.

Hr. Chevreul führt bei dieſer Gelegenheit die Reſultate an, welche er beim Deſtilliren von

Waſſer aus der Seine erhalten hat. Das aus einer ganz neuen Blaſe deſtillirte Waſſer war ſauer, nach Anzeige der Hematine-Auflöſung, der Lakmustinktur und des Veilchenſaftes. Als es zum zweiten Male aus einer gläſernen Retorte bis auf ein Viertel ſeines anfänglichen Volumen überdeſtillirt wurde, war es alkaliſch, grünte den Veilchenſaft ein wenig, und veränderte auf der Stelle die Farbe der Hematine-Auflöſung in Purpur; als es mit Schwefelſäure geſättigt wurde, ließ es nach dem Abdampfen eine Spur von ſchwefelſaurem Ammoniak zurück. Hr. Chevreul erwartete die Säure, welche das Ammoniak neutraliſirt hatte, in dem Rückſtande der Deſtillation zu finden, dieſer war aber zu ſeiner Verwunderung noch ſtärker alkaliſch als das Product der Deſtillation, und die Analyſe zeigte, daſs er nicht Ammoniak, ſondern feſtes Alkali enthielt, welches von Zerſetzung des Glaſes herrührte. Dieſes Reſultat ſtimmt völlig mit den von Scheele und von Lavoiſier erhaltenen überein, und beweiſt, daſs Waſſer nicht ſehr lange in Glas zu kochen braucht, um dieſes zu verändern. Dieſe ſo leichte Einwirkung auf das Glas darf man bei mehreren chemiſchen Proceſſen nicht aus der Acht laſſen. Wahrſcheinlich iſt das Ammoniak im Seinewaſſer mit Kohlenſäure geſättigt; denn es laſſen ſich darin keine Spuren von Schwefelſäure, von Salzſäure, von Salpeterſäure oder von Eſſigſäure entdecken, und es ſchlägt das eſſigſaure Blei mit Ueberſchuſs an Baſis nieder.

Einige Tropfen Schwefelſäure, Salpeterſäure, Salzſäure, Phosphorſäure oder phosphorige Säure machen die Hematine-Auflöſung *gelb;* ein Ueberſchuſs dieſer Säuren ſchön *roſenroth.* Eben ſo wirken die ſtärkeren Pflanzenſäuren, z. B. die Sauerkleeſäure und die Weinſteinſäure, nur minder ausgezeichnet. Die ſchwächeren Säuren, z. B. die Benzoeſäure, machen ſie blos *gelb,* ohne die rothe Farbe hervorzubringen. — Die Erden und Alkalien bilden eine *blaue,* etwas ins Violett ſpielende Verbindung mit dieſem Farbenſtoffe. — Alle wenig auflösliche Baſen ſchlagen ihn aus ſeiner Auflöſung nieder. Die mehrſten Metalloxyde verhalten ſich wie die Alkalien. Das Zinnoxyd im Maximum wirkt wie eine Mineralſäure.

Recht neutrale alkaliſche Salze verändern die Farbe der Hematine-Auflöſung nicht, wohl aber manche Salzauflöſungen, die auf den Veilchenſyrup nicht merklich wirken; ein Zeichen, daſs die Hematine-Auflöſung viel empfindlicher als der Veilchenſyrup für Alkalien iſt. — Die Metallſalze und die erdigen Salze wirken auf die Hematine-Auflöſung durch ihre Baſis, wenn ſie gleich oft einen Ueberſchuſs an Säure enthalten; welches von dem Beſtreben der Baſen und des Farbenſtoffs, unauflösliche Verbindungen zu bilden, herrührt.

Gieſst man unter eine Blauholz-Infuſion Alaun-Waſſer, oder eine Auflöſung von ſalzſaurem Zinn im Minimum, oder von eſſigſaurem Blei, ſo entſtehn zwei Verbindungen; die eine mit Ueberſchuſs

an Säure bleibt aufgelöst, die andre mit Ueberschuss an Basis fällt zu Boden, und läfst sich durch häufiges Waschen mit kochendem Wasser aller Säure berauben.

Es folgt hieraus, dafs die Hematine-Auflösung, welche ein vortreffliches Reagens ist um die Neutralität von Salzen zu erkennen, die aus gleich auflöslichen Bestandtheilen bestehn, dazu nicht mehr brauchbar ist, wenn diese Bestandtheile eine sehr verschiedne Auflöslichkeit haben.

Das *Schwefel-Wasserstoff-Gas* hat die sonderbare Eigenschaft, die Hematine zu entfärben. Dieses rührt von keiner Desoxygenirung her, sondern davon, dafs beide Körper sich mit einander verbinden, welches folgender Versuch aufser Zweifel setzt. Man läfst in eine mit Queckfilber gefüllte Glasröhre etwas entfärbte Hematine-Auflösung aufsteigen, und erhitzt sie mit einem glühenden Eisen; das Schwefel-Wasserstoff-Gas entbindet sich, und die Farbe der Hematine erscheint; beim Erkalten wird das Gas wieder eingesogen, und die Farbe verschwindet. — Auf dieselbe Weise wirkt das Schwefel-Wasserstoff-Gas auf die Farbe des *Fernambukholzes* und auf die des *Lakmus* *).

*) Dafs die letztere in ihrem urfprünglichen Zuftande roth, und nur an Alkali gebunden blau ift, ift bekannt. Was den *Färbenftoff des Fernambukholzes* betrifft, fo hat Hr. Chevreul ihn fchon im J. 1808 zum Gegenftande feiner Unterfuchungen gemacht. In den *Annal. de Chimie* Juin 1808 ftehn von ihm chemifche Verfuche über das Brafilien- und das Campecheholz; letztere hat er in der Arbeit, von

Die Hematine fällt den Gallert nur ſehr wenig, erhält aber durch Verbindung mit dem brau-

der ich hier einen Auszug gegeben habe, gänzlich umgeſchmolzen. Aus erſterer mögen hier einige Bemerkungen ſtehn, von denen indeſs mehrere vielleicht eine weitere Beſtätigung bedürfen. Das *Fernambuk-* oder *Braſilienholz* (von *Caesalpinia crista*) variirt in ſeiner Farbe; man findet gelbes, rothes, orangefarbnes und von allen Zwiſchen-Nüancen. Hr. Chevreul konnte ſich kein rothes verſchaffen, und hat ſeine Verſuche mit gelbem angeſtellt. Statt des rothen nahm er Campechenholz. „Der Farbenſtoff deſſelben, ſagt er, ſcheint nahe derſelbe als der des Fernambukholzes zu ſeyn, nach den wenigen Verſuchen zu urtheilen, die ich darüber habe anſtellen können. Die Infuſionen beider verhalten ſich mit den Säuren und mit den Alkalien ganz auf gleiche Art; nur mit den Metalloxyden wirken ſie verſchieden, wovon ich die Urſache noch nicht recht kenne.“ „Die Farbe des Braſilienholzes iſt von Natur *gelb*; violet oder roth iſt ſie nur, wenn ſie mit Alkali oder mit Säure verbunden iſt. Dieſe gelbe Farbe wird ſo leicht durch Alkalien verändert, daſs ſie ſich mit Vortheil als Reagens in der Chemie und in der Färberei brauchen läſst.“ Die mineraliſchen Säuren ſchwächen anfangs die gelbe Farbe und machen ſie dann in roth übergehn; die Kohlenſäure iſt dazu zu ſchwach. Die Alkalien und alkaliſchen Erden verwandeln die Farbe in Violet; ein Tropfen Fernambuk-Tinktur auf einem Marmortiſch giebt einen violetten Fleck. Das Zinnoxyd im *Minimum* giebt eine violette, das im *Maximum* eine ſchöne roſenrothe Verbindung mit dem Fernambuk-Pigmente; gerade ſo verhält ſich auch die *Cochenillen-Tinktur* mit erſterem nach Art der Alkalien, mit letzterem nach Art der Säuren, indem ſie mit jenem violett, mit dieſem roſenroth wird. Mit recht reiner gelatinöſer *Thonerde* entſteht Carmoiſinroth, eine mittlere Farbe zwiſchen beiden. — Läſst man *Schwefel-Waſſerſtoff-Gas* durch Fernambuk-Tinktur ſteigen, ſo wird ſie immer bläſſer, und nach einiger Zeit farbenlos; beim Erwärmen wird ſie wieder gelb; auch durch Zuſchütten von Bleiglätte. Ein Beweis, daſs das Gas blos durch ſeine Verbindung mit dem Pigmente es entfärbt.

nen unauflöslichen Körper die Kraft eines wahren Gerbſtoffs.

Dampft man den Fernambuk-Aufguſs ab, ſo erhält man einen gelben ins Rothe ſpielenden Extract. Faſt alle gelben Körper, bemerkt Hr. Chevreul, erſcheinen verdichtet röthlich, z. B. das Queckſilber- und das Eiſenoxyd im Maximum, das chromſaure Blei u. d. m. Löſt man den Extract in Waſſer auf, ſo wird die Flüſſigkeit gelb. Auch in dem Fernambuk-Extracte iſt der Farbenſtoff mit einem andern im Waſſer unauflöslichen Körper verbunden, und dieſe Verbindung verhält ſich wie ein wahrer Gerbſtoff. Von dieſem das Pigment getrennt, in feſter Geſtalt darzuſtellen, gelang damals Hrn. Chevreul nicht; doch erhielt er es in einer wäſſerigen Auflöſung einzeln, und dieſe war gelb, daher er gelb für die wahre Farbe des Pigments des Fernambuks erklärte. Wolle färbt ſich in einer gelben Fernambuk-Tinktur gelb; taucht man ſie dann in Waſſer, das etwas mineraliſche Säure enthält, ſo wird ſie roth, in alkaliſchem Waſſer violett.

Die neutralen eſſigſauren Salze geben mit dem Fernambuc-Extracte, nach Hrn. Chevreul, rothe Verbindungen, die durch einen Ueberſchuſs an Eſſigſäure gelb werden. In dem rothen Braſilienholze gab ihm die Analyſe neutrale eſſigſaure Salze, in dem gelben glaubt er Uebermaaſs an Eſſigſäure gefunden zu haben, und hieraus erklärt er die verſchiednen Farben-Nüancen des Braſilienholzes; welches jedoch weitere Unterſuchung zu bedürfen ſcheint. In ſehr altem Braſilienholze ſey verdickres Oehl mit dem Farbenſtoff verbunden und mache ihn ſchwer auflöslich in Waſſer. Hr. Chevreul glaubt, daſs auch das Pigment des *rothen Sandelholzes* dem des Braſilienholzes ähnlich, nur mit Harz verbunden ſey. In einer zweiten Abhandlung wollte er von den Urſachen des verſchiednen Verhaltens des Braſilien- und des Campecheholzes mit den Beimitteln handeln.

XII.

Resultate

aus vergleichenden Versuchen über die aus Gummi und aus Milchzucker bereitete Schleimsäure.

von

Herrn Lavoisier in Paris *).

(Ein Zusatz zu Aufsatz III u. IV.)

Hr. Vauquelin hatte dargethan, dafs im arabischen Gummi und im Traganth eine nicht unbedeutende Menge Kalk enthalten ist **). Seine Arbeit veranlafste Hrn. Laugier zu dieser Untersuchung, von der er Folgendes als Resultat aufstellt:

1) Die durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure aus Gummi bereitete Schleimsäure, ist von der auf dieselbe Weise aus Milchzucker dargestellten darin merklich verschieden, dafs sich unter der erstern immer sauerkleesaurer Kalk befindet, desto mehr, je mehr Kalk das Gummi enthielt; dafs letztere dagegen keine Spur dieses

*) Entlehnt aus den *Annal. de Chimie* t. 72.

**) *Annales de Chimie* t. 54.

Kalkſalzes zeigt, und vollkommen rein zu ſeyn ſcheint.

2) Die Schleimſäure aus Gummi läßt ſich durch ein ſehr einfaches Verfahren eben ſo rein machen. Wenn man ihr nämlich durch mehrmaliges Digeriren in ſehr verdünnter Salpeterſäure allen ſauerkleeſauren Kalk entzieht, und ſie dann in Waſſer kocht, das die Schleimſäure mit Zurücklaſſung der flockigen Materie, welche von der Salpeterſäure nicht fortgenommen wird, auflöſt. Sie ſtimmt dann mit der Schleimſäure des Milchzuckers vollkommen überein.

3) Behandelt man das Gummi, ſtatt mit concentrirter, mit verdünnter Salpeterſäure, ſo bildet ſich kein ſauerkleeſaurer, ſondern ſchleimſaurer Kalk, weil dann anfangs allein Schleimſäure entſteht, mit welcher der Kalk ſich zu einem wenig auflöslichen Salze verbindet.

XIII.

Fortgesetzte Versuche über die Wiederherstellung des Silbers aus Hornsilber.

vom

Dr. N. W. Fischer, prakt. Arzt u. Univ. Doc. zu Breslau.

1) *Nachtrag zu seinem Aufsatz S. 90 f.*

Man lege einen Span Hornsilber a) zwischen zwei trockne *Kupferplatten;* b) zwischen zwei gleiche *Zinkplatten;* c) zwischen einer *Kupfer-* und einer *Zinkplatte;* und man wird Folgendes finden: Bei a durchaus keine Veränderung. Bei b wird das Hornsilber schon in weniger als einer Stunde feucht, und nach mehreren Stunden zeigt sich an beiden Zinkplatten eine in Verhältnifs des angewandten Hornsilbers stehende Flüssigkeit, und an beiden Flächen des Hornsilbers reducirtes Silber. Bei c erfolgen diese Erscheinungen noch weit schneller und kräftiger.

d) Noch weit merkwürdiger ist dieser Erfolg, wenn Hornsilber mit einem reinen und trocknen Messer einige Minuten lang zu Spänen geschnitten wird. Denn ohne dafs irgend etwas merkliches von Hornsilber an dem Messer bleibt, findet man es in

kurzer Zeit feucht, und in der Folge ſtark oxydirt, und durch dieſes Oxyd an mehrern Stellen mit Silber überzogen.

Für den Sachkundigen wäre es überflüſſig zu bemerken, daſs auch hier der Galvanismus in den unter b, c, d erwähnten Fällen die Reduction des Silbers bewirkt; denn nur durch den Mangel einer bedeutenden electriſchen Spannung zwiſchen Kupfer und Silber iſt es erklärbar, daſs die Kupferplatten in a ohne alle Wirkung bleiben, da doch ſonſt auf gewöhnlich-chemiſchem Wege die Silberſalze durch Kupfer ebenfalls ſehr leicht reducirt werden. Aber darauf glaube ich nicht überflüſſig aufmerkſam zu machen, daſs auch hier eine Ausnahme von jenem ſanctionirten Geſetz *Corpora non agunt niſi fluida* Statt zu finden ſcheint; denn beides, ſowohl das Hornſilber wie die Metalle, werden durchaus im trocknen Zuſtande angwendet. Oder man müſste in dieſen, wie in allen ähnlichen Fällen, eine unſichtbare Flüſſigkeit etwa aus der umgebenden Atmoſphäre oder als Kryſtalliſationswaſſer annehmen, welche aber nur bei Erregung chemiſch-galvaniſcher Action ſich thätig zeigt.

Zugleich ſcheint dieſe Erſcheinung der Davy'ſchen Anſicht, nach welcher das Hornſilber aus metalliſchem Silber und Chlorine zuſammengeſetzt ſeyn ſoll, nicht günſtig zu ſeyn. Denn woher ſollte bei der Zerſetzung des Hornſilbers und der Bildung des ſalzſauren Zinks jene oben angegebene Flüſſigkeit, welche in b und c an den Zinkplatten,

ſich darſtellt, und woher der zur Bildung der Salzſäure nöthige Waſſerſtoff kommen?

a) *Ueber ein merkwürdiges Vorkommen der Euchlorine.*

Da das Miſchungs-Verhältniſs des Hornſilbers, welches ich durch die Reduction dieſes Salzes mittelſt der galvaniſch-einfachen Kette erhalten hatte, nicht ganz genau mit dem übereinſtimmt, welches Berzelius aufſtellt (*Annal.* N. F. B. 7. S. 285), ſo wollte ich auch einen Verſuch genau nach der von ihm angegebenen ſynthetiſchen Methode anſtellen. Ich löſte daher in einem tarirten Kolben mit langem Halſe eine abgewogene Menge reines, aus Hornſilber dargeſtelltes Silber in reiner Salpeterſäure auf, präcipitirte die Auflöſung durch Salzſäure, und ſetzte den Kolben zur Verdampfung der Flüſſigkeit über eine Oellampe einer Temperatur von ungefähr 70° R. aus. Als ich nach einer Entfernung von wenigen Minuten zurückkam, fand ich den Kolben zerſprungen und die Flüſſigkeit vergoſſen.

Da dieſer Kolben aus einer Röhre geblaſen, und daher ſehr dünn an der untern Wölbung war, und mir bereits zu vielen Verſuchen gedient hatte, wobei die Temperatur bis zum Rothglühen erhöhet war, muſste mir dieſes Zerſpringen deſſelben auffallend ſeyn, bei welchem zwei Stück aus der unterſten Wölbung in einiger Entfernung von der Lampe zerſtreuet worden waren. Indeſſen glaubte ich doch, es ſey durch eine ſchnelle Abwechſelung der Temperatur, durch Zugluft u. dgl. bewirkt worden, und ſchritt

zu einem zweiten Verſuch in einer Retorte von ſtarkem Glaſe. Indem nun wieder jene Miſchung, nach der Bildung des ſalzſauren Silbers, zum Verdunſten der Flüſſigkeit erwärmt wurde, beobachtete ich, daſs ſich von dem ſalzſauren Silber Luftblaſen erhoben, welche bei der Berührung der Oberfläche der Flüſſigkeit mit einer Exploſion zerplatzten, und im Verhältniſs dieſer, mehr oder weniger von dem Inhalt der Retorte herausſpritzten und das Gefäſs erſchütterten. Es war mir nun klar, daſs das Zerbrechen des Kolbens einzig und allein von dieſen Exploſionen herrührte; allein auf den Grund dieſer Erſcheinung kam ich nicht ſogleich. Anfangs wollte ich mir das Explodiren, auf eine höchſt unnatürliche und gezwungene Art dadurch erklären, daſs ich annahm, da das ſalzſaure Silber durch die concentrirte und reine Silberauflöſung und durch die ſtarke Salzſäure bei dieſen Verſuchen als eine conſiſtente Maſſe erhalten wird, ſo leiſte es den ſich erhebenden Dünſten einigen Widerſtand, wodurch ſie mit Geräuſch hervordrängen. Als ich aber dieſen Verſuch in einem langhalſigen Kolben wiederholte, wobei ich ſowohl die Silberauflöſung als auch die Salzſäure mit Waſſer verdünnte, und doch dieſelbe Erſcheinung erfolgen ſah, muſste ich nothwendig annehmen, daſs ſich bei dem Erwärmen dieſer Miſchung eine eigene explodirende Luftart erzeuge; und es bedurfte nunmehr kein langes Sinnen, um dieſes Gas als eine Modification der

überoxygenirten Salzsäure, welche die Eigenschaft durch Erwärmen zu explodiren besitzt, d. i. als Davy's *Euchlorine* anzuerkennen.

Wie leicht übrigens in diesem Falle die Euchlorine erzeugt werden muss, ist bei einer Betrachtung der Bestandtheile dieser Mischung leicht einzusehen. Das Einzige, was mir unerklärbar bleibt, ist, dass Hr. Berzelius dieses Phänomen unbeobachtet liess. Und dieses ist um so auffallender, da jene Explosionen mit dem Herausspritzen des Inhalts mehr oder weniger verbunden sind, wodurch kein genaues Resultat über die Bestandtheile des Hornsilbers erhalten werden kann. Man müsste denn annehmen, Hr. Berzelius habe diese Mischung nicht erwärmt, sondern bei der gewöhnlichen Temperatur verdampfen lassen.

XIV.

Ein deutſcher Naturforſcher hat zuerſt die Euchlorine wahrgenommen.

„Ich glaube, (ſchrieb mir vor einigen Monaten Hr. Dr. Rein in Leipzig,) für einen Deutſchen die Ehre der erſten Bemerkung einer jetzt viel Aufſehn erregenden Sache in Anſpruch nehmen zu können; und dieſes macht mir zu viel Vergnügen, als daſs ich mir nicht die Freiheit nehmen ſollte, Sie darauf aufmerkſam zu machen. In Scherer's allgem. Journal der Chemie, Jahrg 1802. B. 9. S. 588 findet ſich eine Notiz des Hrn. Geh. Raths Simon in Berlin über eine Bemerkung, die er ſchon vor einigen Jahren beim *Zerſetzen von flüſſigem kauſtiſchen Ammoniak durch oxygenirt-ſalzſaures Gas*, um reines Stickgas darzuſtellen, gemacht hatte, bei der mir mehr nicht, als nur der Name *Euchlorine* zu fehlen ſcheint.“

Hier im Weſentlichen das, was in dieſer Notiz enthalten iſt, die der Aufmerkſamkeit des Hrn. Dr. Rein nicht entgangen iſt.

Das Ammoniak befand ſich in einem 14 Zoll hohen und $\frac{1}{3}$ Zoll weiten Glascylinder, der durch ein gewöhnliches Entbindungsrohr mit der pneumatiſchen Wanne verbunden war, und das oxygenirt-ſalzſaure Gas wurde in einem tubulirten Kolben entbunden, aus dem eine Leitungsröhre dieſes Gas bis auf den Boden des Cylinders hinableitete, ſo daſs es in Blaſengeſtalt dort durch das Ammoniak aufſteigen konnte. Anfangs gingen die Luftblaſen ganz ruhig durch das Ammoniak, bis alle atmoſphäriſche Luft aus dem Kolben ausgetrieben war. Dann ſtieg das Gas ſchneller über, und bei jeder Gasblaſe, welche in das Ammoniak trat, entſtand eine lebhafte *Detonation* von der Stärke eines Hammerſchlags. Da dieſe Detonationen immer von gleicher Stärke blieben, leiſtete der Boden des Cylinders ihnen hinläng-

lichen Widerſtand, und der Apparat wurde nicht zerſchlagen. Als Hr. Simon ſein Laboratorium verfinſterte, verbreitete ſich durch jede Gasblaſe, welche in das Ammoniak eintrat, ein ſchönes grünlich weiſses Licht; dieſe Verpuffungen waren alſo auch mit Lichtentwickelung begleitet. „Mehrere meiner Freunde, fügt Hr. Simon hinzu, haben dieſes bei Wiederholung des Proceſſes vollkommen beſtätigt gefunden.“ Ob er wirklich reines Stickgas erhalten habe, bemerkt Hr. Simon nicht.

Eine ähnliche Zerſetzung hatte Hr. Fourcroy beim Einwirken von oxygenirt-ſalzſaurem Gas auf *Ammoniakgas* wahrgenommen, wie er t. 2. p. 243 ſeines *Syſt. des conn. chim.* erzählt. „Läſst man, ſagt er, das erſtere Gas in das zweite ſteigen, ſo entſteht eine Entzündung, und es entbindet ſich ein weiſses Licht, während der Sauerſtoff des erſtern ſich mit dem Waſſerſtoff des letztern verbindet; das ſich bildende Waſſer erſcheint als ein weiſser ſehr dicker Dunſt, welcher Salzſäure auflöſt, ſo daſs Stickgas zurückbleibt, indeſs ein andrer Antheil Salzſäure ſich mit noch unzerſetztem Ammoniak verbindet.“ — Nach Davy's Unterſuchungen hat ſich Hr. Fourcroy in dieſer Ausſage geirrt, indem 15 Maaſs oxygenirt-ſalzſaures Gas und 40 Maaſs Ammoniakgas ſich beide faſt ganz mit einander condenſiren, und das Product, auſser 5 bis 6 Theilen Stickgas, *waſſerfreies ſalzſaures Ammoniak* iſt (Annalen Ne. F. B. 9. S. 9).

Dieſem zu Folge würde Davy Hrn. Simon's Verſuch wahrſcheinlich dadurch erklären, daſs ein Theil der Chlorine das Waſſer zerſetzt, um ſich mit dem Waſſerſtoff deſſelben in Salzſäure zu verwandeln und ſalzſaures Ammoniak zu bilden, und daſs der freiwerdende Sauerſtoff mit einem andern Antheil Chlorine ſich zu dem detonirenden Gas, dem Davy den Namen *Euchlorine* gegeben hat, verbinde.

Gilbert.

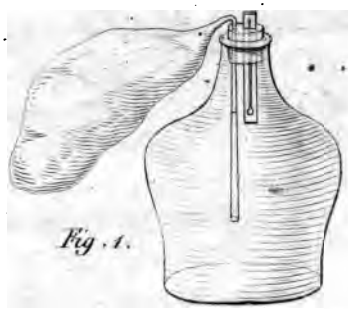


Fig. 1.

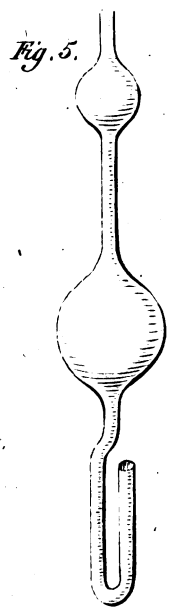


Fig. 5.

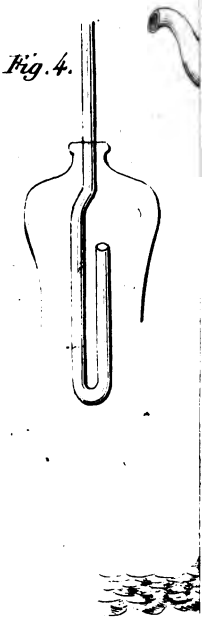


Fig. 4.

Gilb.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, EILFTES STÜCK.

I.

Beſchreibung eines neuen flügelartigen Schiffsruders, und einiger damit angeſtellten Verſuche,

von

AUGUST WILHELM ZACHARIAE,
Lehrer zu Kloſter Roſsleben.

Das Schwimmen im Waſſer ſtimmt der Hauptſache nach ganz mit dem Schwimmen in der Luft überein, und beides unterſcheidet ſich von einander nur dadurch, daſs das Erſtere in einer dichtern und minder elaſtiſchen Flüſſigkeit als das Letztere vor ſich geht. Eben dadurch liegt aber uns Menſchen das Schwimmen im Waſſer weit näher, als das Schwimmen in der Luft. Könnten wir das Athemholen länger entbehren, ſo würden wir im Waſſer gar bald denjenigen Fiſchen gleich ſchwimmen, die ich in meinen *Elementen der Luftſchwimmkunſt*, weil ſie ſich von Natur ſo wenig als

wir Menſchen Untergewicht *) zu ſchaffen vermögen, *Bleifiſche* genannt habe, um ſie von denen zu unterſcheiden, welche Schwimmblaſen führen. Wüſsten wir indeſs gleich das Hinabſinken unter die Oberfläche des Waſſers zu vermeiden, und uns den Athem frei zu erhalten, ſo bliebe uns doch noch eine weſentliche Vervollkommnung des Schwimmens übrig: nämlich die Schwimmorgane des Bleifiſches — des Vogels im Waſſer — zu den unſrigen zu machen, und uns, wenn auch nicht *in*, doch *auf* dem Waſſer ſchwebend, mit ihnen fortzutreiben. Das Haupt-Schwimmorgan dieſer Fiſche beſteht, wie ich im angef. Werke §. 80. erwieſen zu haben glaube, aus ein Paar *flügelartigen Floſſen*, womit der Bleifiſch theils ſein Uebergewicht überwältigt, theils ſich fortarbeitet. Dieſe Flügelfloſſen bleiben beſtändig unter Waſſer, und darin vornehmlich unterſcheiden ſie ſich von den gemeinen Schiffsrudern, welche man mit Zeit- und Kraftverluſt nach jedem Zuge aus dem Waſſer heraushebt, um ihnen ihre zum künftigen Zuge erforderliche Stellung wieder zu geben. Es käme alſo darauf an, daſs wir ein Mittel fänden, *auch* unſere künſtlichen Flügelfloſſen beſtändig unter Waſſer zu halten. Uebrigens wäre es gleichgültig, ob der Menſch ſolche Organe an ſeinem eignen Körper befeſtigte, und, unmittelbar ſchwimmend, ſie unmittelbar handhabte, oder

*) So nennt der Hr. Verf. das Gewicht, um welches ein in einer Flüſſigkeit befindlicher Körper *weniger* wiegt als die Flüſſigkeit, die er aus der Stelle drückt. G.

ob er ſich von einem Schiffe tragen lieſse, dem er jene Schwimmorgane gäbe, die dann verhältniſsmäſsig ſtark ſeyn könnten, und nicht mehr durch unmittelbares Anfaſſen der Menſchenhand bearbeitet zu werden brauchten. Natürlich wird man das Schwimmen mit dem Schiffe, wo man ganz in ſeiner gewohnten Lebensweiſe bleiben kann, dem unmittelbaren Schwimmen mit wirklich eingetauchtem Leibe vorziehn.

Man kann ſich aus zweierlei Gründen bewogen finden, einem Schiffe die Schwimmorgane des Bleifiſches anzuſetzen. Erſtens werden ſolche Floſſenruder, da ſie nicht wie die gewöhnlichen Schaufelruder abſetzen, ſtetig und wirkſamer treiben, und ſich daher vielleicht ſtatt dieſer zur Schifffahrt brauchen laſſen. Zweitens kann man an ihnen vorläufig in dem Waſſer als der dichteren Flüſſigkeit verſuchen, wie etwa künſtliche *Flugorgane* zu bauen und zu handhaben ſeyn möchten, wenn man einſt den Verſuch wagen wollte, den ich in meinen Elementen der Luftſchwimmkunſt S. 271 vorgeſchlagen habe. Ueberdieſs werden die Naturforſcher ihre Aufmerkſamkeit der Nachbildung eines Organs nicht verſagen, womit zwei groſse Thierklaſſen, die Fiſche im Waſſer und die Vögel in der Luft, ſich ſo ſchnell und ſicher bewegen. Bliebe dieſe Nachbildung auch nur unvollkommen, ſo würde ſie wenigſtens den wiſſenſchaftlichen Gewinn bringen, die Wirkungsart des Vorbildes im Fiſche und im Vogel, welches in ſeiner Thätigkeit immer

zu ſchnell vor unſerm Auge vorüberzieht, daran gemächlich anzuſchauen.

Ich habe eine ſolche *Nachbildung der Flügelfloſſen* oder des *Vogelflügels* (denn beide ſind Eins) *für einen gewöhnlichen Waſſerkahn* verſucht, und will hier von der Ausführung und dem Erfolg des Unternehmens Rechenſchaft ablegen.

Leider muſs ich gleich im Eingange zu dieſem Berichte das Geſtändniſs ablegen, daſs ich nicht gewuſst, oder mich nicht hinlänglich bemüht habe, in der Grundlage zu meinem Schwimmorgan eine Abweichung von der Bauart der Natur zu vermeiden. An der eigentlichen Flügelfloſſe, ſo weit ich ſie kenne, iſt kein beſonderer Flugarm, ſondern die Schnellfedern haben da ganz nahe am Rumpfe des Thieres ihren Befeſtigungs-Punkt. Ich gab dagegen meinen Floſſen einen Flugarm nach Art des Vogelflügels. Aber auch den Vogelflügel bildete ich nur ſehr unvollkommen nach. Denn, andrer Abweichungen nicht zu gedenken, iſt der Vogelflügel ausgeſpannt, wenigſtens eben ſo lang als der Rumpf des Vogels, mein Flügel hat aber nur etwa den ſechsten Theil von der Länge des Körpers, den er durch die Flüſſigkeit treiben ſoll, nämlich des Schiffs. Ich habe alſo offenbar, (beſtimmt von Schwierigkeiten, die man hoffentlich ohne mein beſondres Erinnern aus dem Folgenden von ſelbſt abnehmen wird,) Flügel und Flügelfloſſe in meinem künſtlichen Schwimm-Organ mit einander vermiſcht, und ein Mittelding zwiſchen beiden dargeſtellt,

welches eben deshalb ein ungünſtiges Vorurtheil gegen ſich erwecken wird. Wie dem aber auch ſey, ſo folgt hier die Beſchreibung meiner Flügelfloſſe.

Ein Stück Eichenholz *a b* (Fig. 1. Taf. II.) 42 Zoll lang, 5 Zoll breit und 1½ Zoll dick, vertritt die Stelle des ausgeſtreckten Flugarmes, und iſt, damit es, wie dieſer am Rumpfe, ſo am Schiffe ſich auf- und abwärts bewegen laſſe, mit ſtarken eiſernen Zapfen, *e* und *c*, verſehn, welche darauf feſt geſchraubt ſind; mittelſt des eiſernen Lappens *d k n m* *), mit dem ſie aus einem Stück geſchmiedet ſind. Die Linie *c e* bleibt bei jeder Bewegung des Flugarms mit der Axe parallel; folglich muſs die Axe der Lager, in denen dieſe Zapfen ſich bewegen, der genannten Linie parallel ſeyn. Dieſe Lager und ihre Befeſtigungsart werde ich weiter unten beſchreiben. In den Flugarm *a b* ſind fünf kalt geſchmiedete und eingeſetzte, alſo ſehr elaſtiſche Eiſenſtäbe *o, p, q, r, s*, jeder von 43 Zoll Länge und 1 Zoll Breite, mit ihren dickſten Enden (denn ſie laufen von unten nach oben dünner und dünner zu) eingelaſſen; damit ſie aber in ihren Lagern feſtſitzen, ſind zwei breite eiſerne Stäbe über ſie hingelegt und durch Schrauben mit Muttern auf ſie aufgepreſst. Auch dieſe Stäbe ſind noch in das Holz eingelaſſen; und daher muſsten die Lager für die Federn gleich anfangs deſto tiefer ausgearbeitet werden. Dieſes Einlaſſen der haltenden Stäbe

*) Dieſer Lappen iſt keilförmig und da, wo die Zapfen ſitzen, eben ſo ſtark als dieſe, nämlich ¾ Zoll.

wurde darum für nöthig erachtet, weil der Flugarm, der immer vom Fluidum umgeben bleibt, daſſelbe deſto leichter durchſchneidet, je dünner er iſt. Damit der Flugarm, während er in Thätigkeit iſt, nicht von dem Drucke der Federn ſpaltete, denen er zu Befeſtigungs-Punkten dient *), wurde in der Spitze deſſelben, gegen *a* hin, an der untern Seite, eine eiſerne Querplatte einigen von dort aus durchgehenden Schrauben mit zu halten gegeben, ſo daſs nun das Ende des Holzes zwiſchen Eiſen ſcharf eingeklemmt iſt. Auf ähnliche Art giebt, am andern Ende, der Eiſenlappen *dknm*, an dem die Zapfen ſitzen, dem Holze die erforderliche Stetigkeit; denn dieſe Platte iſt mit ſieben ſtarken Schrauben aufgeſetzt, deren Köpfe ſehr breit ſind, und folglich weit umher auf dem Holze anliegen.

Die Federn *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, welche ſämmtlich in *einer* Ebene liegen, ſind durch ſtählerne elaſtiſche Querbalken, (zerbrochne Rappiere fanden ſich dazu,) dergleichen *gh* einer iſt, mit einander dergeſtalt verbunden, daſs die Elaſticität der einen die der andern unterſtützt, und daſs, im freien, ungehinderten Stande, wo blos der Arm feſtgehalten wird, keine von ihnen einen Druck erleiden kann, den die andern nicht alle mitfühlten, und mit tragen helfen.

*) Man kann an dem erſten beſten Vogelflügel die Anſtalten ſehn, welche die Schwungfedern verhindern, im Fluge um den Flugarm zu ſchlottern. Z.

Dieſes elaſtiſche Gerüſte iſt mit ſtarker Leinwand ſtraff überzogen; und zwar wurde die Spannung des Ueberzugs dadurch erlangt, daſs ich ihn aus einzelnen Stücken machte, die ſich, jedes beſonders, zwiſchen die Hauptfedern einſetzen und an ſie von beiden Seiten ſcharf anziehn lieſsen. Ich fand, daſs das Einſchnüren die vortheilhafteſte Art war, dieſes zu bewirken, und verfuhr dabei folgendermaſsen:

Neben die äuſserſte Feder *a*, und zwar an ihre innere Seite, wurde ein hölzerner Stab, etwa von der Stärke, welche die Feder in ihrer Mitte hat, und von gleicher Breite mit ihr, angelegt, der bis an den Arm hinab, nicht aber in denſelben hinein reichte. Dieſer Holzſtab hatte, ſeiner Mitte entlang, eine Reihe gebohrter Löcher, in Zolles Weite von einander. Stab und Feder wurden, ſo wie ſie neben einander lagen, in eine Art von Leinwandfutteral eingenähet, dann aber in dieſem Futteral ſelbſt mittelſt einer zwiſchen ihnen hindurchgeführten Naht von einander geſondert. Das Nämliche geſchah an der innerſten Feder *s*. Die drei Federn *p*, *q*, *r* erhielten jede zu jeder Seite einen ſolchen Holzſtab in ihr Leinwandfutteral. Den übrigen Raum zwiſchen den zwei und zwei eingenäheten Holzſtäben füllten hineinpaſſende Leinwandſtreifen aus, die jeder zu beiden Seiten einen zollbreiten hohlen Saum hatten, worein ich ebenfalls wieder einen Holzſtab von der eben beſchriebenen Art einſchob. So konnten

dieſe Leinwandſtreifen, vermöge ihrer feſten aber durchbohrten Holzränder, an die ihnen zunächſt liegenden Holzſtäbe auf beiden Seiten mittelſt Packnadel und Bindfaden feſtgeſchnürt, und, da die Federn zur Seite nicht nachgaben, ſtraff geſpannt werden. Die Spannung der Länge nach wurde dadurch erlangt, daſs ich alle Theile des Leinwandüberzugs unten an den Flugarm, und oben an Querhölzer anzog, die ich zwiſchen den äuſserſten Enden der Federn an den dort liegenden Holzſtäben feſtmachte. So erhielt ich nicht nur eine ſtraffgeſpannte Flügelfläche, ſondern es wurde auch noch die Elaſticität dieſer Fläche durch die 16 hineingeſchnürten Holzſtäbe anſehnlich vermehrt. Denn wenn gleich dieſe nicht mit in den Flugarm feſtgeklemmt waren, ſo hatten ſie doch bei demſelben unter jeder einen feſten Stemmpunkt, indem ich daſelbſt quer über die Federn einen Stab legte, auf den ich die Holzſtäbe aufheftete.

Zwiſchen je zwei und zwei Federn lagen alſo zwei Paar Holzſtäbe; es konnte daher in der ganzen Fläche an feſten Punkten nicht mangeln, in denen ſich die Verbindungsfedern, wie *hg* und *vt*, ebenfalls mit der Packnadel aufheften lieſsen; und da jede derſelben auch auf jede Hauptfeder, die ſie berührte, ſcharf aufgezogen wurde, ſo machten am Ende, weil Eins das Andre hielt, alle Theile zuſammen eine gar ſehr kräftige Ebene,

die, wenn ſie ins Waſſer kam, nur noch ſtraffer und elaſtiſcher werden muſste.

Am Flügel des Vogels liegen die ſtärkſten Federn vorn in der Spitze, und die äuſserſte iſt die ſtärkſte. Dieſes iſt ſehr zweckmäſsig, weil jede Feder deſto mehr auszuhalten und zu wirken hat, je weiter ſie vom Bewegungspunkte entfernt iſt. Es läſst ſich ſogar aus dem, was wir von andern Natureinrichtungen wiſſen, erwarten, daſs hier genau das rechte Maaſs getroffen ſey in der Länge, Stärke, Krümmung und Elaſticität jeder einzelnen Feder, ſo wie in der Anzahl aller zuſammen, und in der daraus folgenden Geſtalt (Umfang und Wölbung) des Fittigs. Eben ſo ſicher iſt aber auch anzunehmen, daſs *meine* Bauart in dieſem Stücke, wie in manchen andern, mangelhaft ſey, indem ein gewiſſes Maaſs von Elaſticität ſich weder gut beſtimmen, noch hervorbringen läſst. Da indeſs der Schiffsflügel ſeinen Körper blos vorwärts zu treiben, nicht auch gegen die Schwerkraft zu vertheidigen hat, wie das der Flügel des Vogels thun muſs, ſo lieſs eine Abweichung im Einzelnen von der Bauart der Natur hier kein völliges Mislingen des Unternehmens befürchten, war nur die Hauptſache nicht verfehlt. Ich machte daher auf gut Glück die ſtumpfen Winkel, unter denen die Federn am Flugarme ſitzen, von innen heraus nach der Spitze immer gröſser und gröſser, die Zwiſchenräume zwiſchen den Federn aber in eben der Ordnung immer kleiner. Da die Federn von gleicher Stärke ſind, ſo

wurde durch dieſe Anordnung zum wenigſten ſo viel erreicht, daſs von innen nach auſsen hin ein gleicher Flächenraum immer von gröſserer Elaſticität gehalten wurde. Die Fittige zu wölben, unterlieſs ich gänzlich, weil ich dieſes theils überhaupt nicht, theils nach keiner Regel zu machen wuſste, und es genug Flugthiere in Luft und Waſſer giebt, deren Fittige ungewölbt ſind; in der Luft nämlich faſt das ganze groſse Heer der Inſekten, und im Waſſer die Fiſche ſelbſt, deren Floſsfedern meiſtens nur ſehr ſchwach gebogen ſind.

Nach Vollendung meines künſtlichen Flügels kam es nun darauf an, ihn ſo am Schiffe zu befeſtigen, daſs er ſich um ſeine, mit der Schiffsaxe beſtändig parallel bleibende Zapfenaxe *c e*, auf und nieder bewegen lieſs. Ein Paar ſtarke Bänder, nach Art gewöhnlicher Thürbänder gemacht, gaben die Stützpunkte und die Lager für die Zapfen. Um dieſe Bänder an das Schiff zu befeſtigen, wäre es das kürzeſte geweſen, ſie geradezu unter Waſſer an den Schiffsboden anzuſchrauben: aber dazu muſste das Schiff aus dem Waſſer genommen und an mehrern Stellen durchbohrt werden; welches theils zu koſtſpielig, theils zu umſtändlich war. Zu koſtſpielig, wegen der Verletzung des Schiffsbodens; zu umſtändlich, weil man das Schiff, wenn es auch leicht aus dem Waſſer zu *ziehn* geweſen wäre, mit den auf dem Boden angemachten Flügeln nicht wohl wieder hinein *gleiten* laſſen konnte, ſondern es ſchwebend hinein *heben* muſste; Schwie-

rigkeiten, die von neuem eintraten, wenn die Bänder und die Flügel ſollten abgenommen werden. Ich ſchraubte daher lieber die Bänder auf ein Bret, welches ich das *Seitenbret* nennen will, weil es an die Seite des Schiffs zu liegen kam. An dieſe ſchrob ich es vermittelſt einer ſtarken eiſernen Klammer auf die Art an, wie die Frauen ihre Nähkiſſen an den Tiſch anſchrauben. Um ſicher zu ſeyn, daſs das Bret nicht rutſchte, ungeachtet der Daumſtarken Klammerſchraube, gab ich demſelben an der inwendigen Seite, womit es auſsen an den Schiffsbord zu liegen kam, einige kurze eiſerne Spitzen, die, wenn die Klammerſchraube angezogen wurde, ſich in den Schiffsbord eindrückten; die Schraube ſelbſt hatte eine eiſerne Platte mit Stacheln zur Unterlage.

Daſs der Flügel nun mit leichter Mühe an jedem Schiffe angebracht und wieder abgenommen werden konnte, waren nicht die einzigen Vortheile, welche das Seitenbret gewährte. Durch eine Unterlage zwiſchen dem Schiffsbord und dem Seitenbret lieſs ſich an jedem Schiffe, die Seiten deſſelben mochten geneigt ſeyn wie ſie wollten, dem Seitenbret eine ſenkrechte Stellung geben, ſo daſs die Zapfenaxe des Flügels perpendikular unter den Rand des Schiffs zu liegen kam. Ferner lieſs ſich ſo das Seitenbret länger oder kürzer nehmen, und die Zapfenaxe des Flügels, der Flügel alſo auch ſelbſt, mehr oder weniger tief unter die Oberfläche des Waſſers bringen. Endlich fand bei dieſer Ein-

richtung auf dem obern Rande des Seitenbrets ein Charnier Platz, in welchem ſich ein Hebel drehte. Der eine Arm deſſelben konnte im Schiffe gehoben und niedergedrückt werden, und von dem äuſsern Ende des andern Arms ging ein Stempel auf den Flügelarm hinab, wo er bei *u* eingezapft war, der dieſen, ſammt dem ganzen Flügel, abwechſelnd nieder und aufwärts bewegte. Daſs ich auf jeder Seite des Schiffs einen ſolchen Arm anſetzte, verſteht ſich.

Aus der bisherigen Beſchreibung des Flügels und aus der angegebenen Lage der Zapfenaxe ergiebt es ſich von ſelbſt, wie dieſes Organ ſich in dem Waſſer bewegt, von dem es beſtändig umgeben bleibt. Der Flügelarm ſchlägt, nach Art des Vogelflügel-Arms, auf und nieder, und indem hierbei die in demſelben feſtſteckende elaſtiſche Fläche gegen das Waſſer drückt, wird ſie in ihrem hintern dünnſten Rande, wo ſie mit der gröſsten Fläche auftrifft, bald auf-, bald niederwärts gebogen. Aufwärts biegt ſich die Flügelfläche, wenn der Arm niederwärts geht; und weil bei dieſer Bewegung der Kahn, ſich auf das Waſſer ſtützend, gehoben wird, ſo gleitet er gleichſam auf einer ſchiefen Waſſerfläche, (derjenigen nämlich, welche die aufwärts gebogenen Fittige *unter* ſich bilden,) vorwärts, nach derjenigen Gegend hin, wo die Flügelarme liegen. Daſſelbe geſchieht bei dem Vogel, wenn er ſich mit ſeinen Fittigen auf die Luft ſtemmt, ſey es nun daſs er ſie blos ausſpannt und die Schwere ſeines Körpers allein auf ſie wirken läſst,

oder dafs er durch Niederſchlagen derſelben den Druck des Fluidums auf ſie noch vermehrt. Die bloſse Kraft der Schwere am geflügelten Kahne wirken zu laſſen, wie ſie beim Vogel im paſſiven Fluge wirkt *), iſt darum nicht thunlich, weil der Kahn, ſobald er ſich mit dem Waſſer ins Gleichgewicht geſetzt hat, nicht weiter ſinkt. Man kann ſich indeſs vorſtellen, dafs, wenn der Kahn mit feſtgemachten, das heifst, unbeweglich horizontal ausgeſpannten Fittigen, erſt aus der Luft perpendikular in das Waſſer geſenkt würde, ſich dieſe ebenfalls hinten aufbäumen müſsten, ſo dafs das Fahrzeug gleichſam im paſſiven Fluge ein Stück vorwärts gleiten würde, bis es tief genug eingeſunken wäre, und der Druck auf die Fittige ein Ende hätte. Es fragt ſich hier noch, ob die Lage des Schwerpunkts im geflügelten Kahne auch wie beim fliegenden Vogel **) ſeyn müſſe, nämlich zwiſchen den Flügelflächen. Gut iſt es gewifs, wenn der Schwerpunkt, ſowohl der Länge als der Breite nach, mitten im Schiffe liegt, und die Flügel ſo angeſetzt ſind, dafs dieſer Punkt ſich zwiſchen ihnen inne befindet. Denn alsdann mufs der Schiffsboden immer einerlei Lage, nämlich die horizontale behalten,

*) *Paſſiven Flug* habe ich in meinen Elem. der Luftſchwimmkunſt diejenige Flugbewegung genannt, in welcher der Vogel mit ausgebreiteten Fittigen ohne Flügelſchlag vorwärts geht. Z.

**) Ueber die Lage des Schwerpunkts am fliegenden Vogel habe ich mich in den Elem. d. Luftſchwimmkunſt S. 159 f. erklärt. Z.

die Flügel mögen bewegt werden oder ruhen. Aber so nothwendig als eine solche Stellung der Fittige beim Vogel und beim Bleifische seyn mag, ist sie bei dem Kahne gewiss nicht. Denn da der ganze Kahn specifisches Untergewicht hat, und nicht erst durch die Flügel über Wasser gehalten wird, so kann er, wenn auch die Flügel vor oder hinter dem Schwerpunkte ständen, weiter nichts Nachtheiliges durch den Flügelschlag erleiden, als ein etwas störendes Auf- und Niederschwanken seiner grossen Axe, und muss auch alsdann auf diesen Flügelschlag vorwärts gehn.

Bisher ist erst von *einer* Bewegung der Flügel die Rede gewesen, nämlich von ihrem Niederschlage. In dem nach diesem Niederschlagen folgenden Aufziehen der Flügel, neigt sich der hintere Rand der elastischen Flächen entgegengesetzt, also niederwärts, weil diese Flächen die ganze auf ihnen ruhende Wassersäule zu heben streben; und das hat zur Folge ebenfalls einen Zug des Kahns nach vörn hin, da er mittelst seiner schiefen Flügelfläche gleichsam unter der ihn abwärts drückenden Wasserlast nach vorn hin emporgleitet.

Wenn daher Niederschlag und Aufschlag der Flügel schnell und kräftig genug auf einander folgen, so wirkt unausgesetzt ein Druck nach vorn hin auf das Fahrzeug, und dieses muss also desto schneller vorrücken, je mehr sich diese Art der Fortbewegung desselben von der unterscheidet, die mit gewöhnlichen Rudern hervorgebracht wird, deren

Stoſs nur ruckweiſe treibt. Nach dem ſtärkſten Zuge, den man mit dem gewöhnlichen Schaufelruder vollführt hat, muſs dieſes aus dem Waſſer herausgehn, um wieder vorzugreifen; und während der Zeit verläuft ſich der Schuſs, in welchen der vorige Zug das Fahrzeug geſetzt hatte, ſo daſs der neue Zug gleichſam wieder von neuem ausholen muſs. Beim Flügelruder aber, wo Druck und Hub, und Hub und Druck raſch auf einander folgen, bleibt das Fahrzeug immer mehr in einerlei Schuſs. Noch einen beſondern Vortheil hat der Ruderer am Flügel vor dem voraus, der das gewöhnliche Schaufelruder handhabt. Während dieſer ſeinen Hebelarm vor- und rückwärts *zieht* und *ſtöſst*, *hebt* und *drückt* jener den ſeinigen auf und nieder; er kann daher erſtens ſeine Körperlaſt vortheilhafter wirken laſſen, indem er ſie unmittelbar *auf* den Hebelarm, nicht wie der Schaufelruderer *an* denſelben *ſeitwärts* legt; und zweitens kann er auch wahre Muskelkraft anwenden, wenn er, den Hebelarm ſenkrecht aufziehend, die Richtung des Zugs in die Grundfläche ſeines feſten Standes fallen läſst. Und ſelbſt wenn eine Maſchine, z. B. eine Dampfmaſchine, wie bei Fulton's Barke *), an die Ruder geſtellt wird, macht am Flügel der abwechſelnde Hub und Druck ſich leichter und einfacher, als die Kreisbewegung des Griffs am Schaufelruder, wo noch dazu die eine Hälfte der Bahn, während die

*) S. den allgem. Anzeiger d. Deutſchen Nr. 313. J. 1803. Z.

Schaufel aus dem Waſſer gehoben iſt, faſt ganz widerſtandlos vollbracht wird; welches in die Bewegung der Maſchine eine groſse Ungleichförmigkeit und ein verderbliches Rucken bringen muſs.

Nach Betrachtung dieſer Vorzüge darf indeſs auch das, was den beſchriebenen Rudern entgegenſteht, nicht mit Stillſchweigen übergangen werden. Das erſte iſt die Koſtſpieligkeit eines ernſtlichen Gebrauchs dieſer Organe; denn es leuchtet von ſelbſt ein, wie weit ſie in dieſer Hinſicht hinter dem ganz wohlfeilen Schaufelruder zurückſtehn, da ſie gröſstentheils aus Stahl und Eiſen zuſammengeſetzt ſind, und es ſchwer ſeyn möchte, ein wohlfeiles Surrogat für dieſe theuern Stoffe zu finden. Es käme daher darauf an, ob der ſonſtige Vortheil bei dieſen Flügeln ſo überwiegend wäre, daſs man den mehrern Aufwand nicht zu ſcheuen brauchte; und ob ſich nicht auch Manches daran einfacher machen lieſse, als es bei einem erſten Verſuche von mir geſchehen iſt. Eine zweite Schwierigkeit, welche das Flügelruder ſich ſelbſt recht eigentlich in den Weg legt, iſt die vermehrte Querdurchſchnittsfläche des Kahns, die es durch das widerſtehende Waſſer nach vorn hin zu treiben hat. Wenn die Seitenbreter 1 Zoll dick ſind, und 10 Zoll tief im Waſſer gehn, welches ihre geringſte Tiefe iſt, ſo giebt das für die genannte Durſchnittsfläche des Kahns ſchon eine Vermehrung von 20 Quadratzoll; und ſind die Flügelarme, bei 1 Zoll Stärke, 42 Zoll jeder lang, ſo geben beide zuſammen noch eine

neue Vermehrung von 84 Quadr. Zoll für den Querſchnitt. Die Druckſtempel, ½ Zoll ſtark, und jeder 12 Zoll unter das Waſſer hinabreichend, (welches nur ungefährer Anſatz iſt, weil ſie während der Arbeit bald tiefer hinabkommen, bald höher herausgehoben werden,) geben zuſammen wieder 6 Quadr. Zoll, ſo daſs der Querdurchſchnitt des Kahns um 110 Quadr. Zoll vermehrt iſt, und folglich einen ſehr vergröſserten Widerſtand in ſeinem Wege durch das Fluidum findet. Nun ſind zwar alle jetzt genannten Theile an der Seite, womit ſie das Waſſer ſchneiden, geſchärft, ſo daſs dieſes nirgends in perpendikularer Richtung auf die ſchneidende Fläche trifft; aber das iſt ja auch ſchon bei dem Kahne ſelbſt der Fall, deſſen Vordertheil die Keilform hat. Es wäre alſo ſchon ein gar ſicherer Beweis von der Stärke unſerer zwei Flügelflöſſen, wenn ſie ihren Kahn, und ſich dazu, eben ſo ſchnell oder nur nicht viel langſamer durch das Waſſer trieben, als derſelbe mit zwei gewöhnlichen Rudern, von den nämlichen Ruderern, nachdem die Flügel abgenommen worden, fortgearbeitet werden könnte. Auch könnte die Vergleichung ſo angeſtellt werden, daſs man die Flügel am Kahne lieſse, während er mit Schaufelrudern fortgetrieben würde. Käme er in dieſem Falle langſamer vorwärts, ſo wäre der Vorzug auf Seiten der Flügel, und zwar würde die Wirkung der Flügel über die der Schaufelruder um ſo überwiegender werden, je gröſser man den Kahn und die dazu gehörige Elaſticität der Flügel nähme.

Denn da dieſe Elaſticität durch ſtärkere, längere und mehrere Federn nach Belieben vervielfacht werden kann, ohne daſs man weder dickere noch längere Seitenbreter und Flugarme zu nehmen braucht, ſo wird bei einem gröſsern Schiffe der ſich gleichbleibende Durchſchnitt des angelegten Flügelruders weniger Mal im ganzen Querſchnitte des Schiffs enthalten ſeyn, als bei einem kleinern Fahrzeuge, und alſo auch verhältniſsmäſsig weniger den Widerſtand vermehren. Und wenn denn auch bei einem ſehr groſsen Schiffe das Flügelruder ſehr viel ſtammhafter gebaut werden müſste, und z. B. einen doppelt ſo groſsen Durchſchnitt erhielte, (eine Vermehrung, bei der es leicht hundert Mal wirkſamer werden könnte,) ſo wäre dies doch immer noch als gar unbedeutend anzuſehn, verglichen mit der Gröſse des Schiffs, welches dann auch vermöge ſeiner gröſsern Maſſe bei dem *ſtetigen* Zuge der Floſſen deſto kräftiger einherziehn würde.

Um wie viel ſich aber die Elaſticität ſolcher Flügel verſtärken laſſen werde, das iſt wohl nicht zu beſtimmen. Elaſtiſche Eiſen- oder Stahlſtäbe von 3 bis 4 und wohl mehr Ellen Länge ſind zu haben; Stärke und Breite kann ihnen verhältniſsmäſsig gegeben werden, und in einen Flugarm von 3 oder 4 Ellen Länge laſſen ſich deren wohl 20 und mehrere einſetzen, wovon jeder eine Kraft äuſsern würde, zum wenigſten derjenigen gleich, womit ein zehnlöthiger Pfeil vom ſtählernen Bügel der Armbruſt auf 100 Schritt gegen ein Bret geſchoſſen wird, wel-

ches er zerſchlägt. Es käme ſodann blos darauf an, daſs man dieſe gewaltigen Flügel ſchnell genug auf das Waſſer drücken lieſse, um ihre groſse Elaſticität in volle Wirkſamkeit zu ſetzen. Und für die bewegende Kraft kennen wir ja noch keine Gränzen, ſo lange noch nicht erweislich die möglichſt ſtarke Maſchine irgend einer Art, z. B. die ſtärkſte Dampfmaſchine, dargeſtellt worden iſt. Fände man etwa für die gegebene Gröſse eines Schiffs und die dieſer Gröſse angemeſſene bewegende Kraft den Flächeninhalt des Flügels zu klein, ſo könnte man ihm durch noch längere Flugarme und durch eine noch gröſsere Anzahl von Federn, auch durch mehrere Länge derſelben, mehr Umfang geben. Weil aber doch dieſe Vermehrung ihre Gränzen hat, indem man den Flugarm nicht gern übermäſsig lang machen wird, auch die Federn nicht über eine gewiſſe Länge gebracht werden können, ſo lieſse ſich die beabſichtigte Vergröſserung des Flächeninhalts für den Fittig wohl dadurch erreichen, daſs man zwei oder auch mehrere Garnituren von Federn hinter einander ſetzte. Es müſsten dann ſämmtliche Federn der erſten und ſtärkſten Reihe, welche in dem eigentlichen Flugarme feſtſitzen, an ihren hintern dünnen Enden in einen Querbalken von der Art des Flugarms aufgenommen werden, und dieſer Querbalken, der nun die Elaſticität ſämmtlicher erſten Federn umfaſste, müſste einem neuen Satze von Federn, deren dickſte Enden in ihm befeſtigt würden, zur Grundlage dienen. Beide Sätze

von Federn bildeten dann eine einzige im Flugarme feſtſtehende und von ihm abhängige elaſtiſche Fläche: und ſo könnte man wohl dem gröſsten Seeſchiffe ſattſam-treibende Flügelruder anſetzen.

Daſs aber ein Paar wirkſame Ruder, ſelbſt für ein ſolches Fahrzeug, unter manchen Umſtänden wünſchenswerth ſeyn dürften, läſst ſich denken: und mit Schaufelrudern iſt der Verſuch ſchon angeſtellt worden. Camus nämlich beſchreibt S. 442 ſeines *Traité des forces mouvantes* (Paris 1724) ein Schaufelruder, welches von ihm ſo eingerichtet war, daſs man es nach geführtem Zuge nicht aus dem Waſſer herauszuheben brauchte, ſondern das ſich umgelegt, um das Waſſer leichter zu durchſchneiden, wieder vorführen lieſs. Er verſuchte ein Paar ſehr groſse Ruder dieſer Art an einem Schiffe von 60 Kanonen, welches auf der Rhede von Toulon vor Anker lag. Vier und zwanzig Mann an jedem Ruder trieben das Schiff dergeſtalt gegen den Wind, daſs bei dem dritten Zuge das Ankertau ſchlaff, und beim vierten die Bewegung merklich zu werden anfing. Mehr als vier Züge hinter einander that man nicht, weil man beſorgte, das Schiff möchte Schaden leiden, und Tau oder Anker ſprengen, wenn es weit vorwärts getrieben wäre, und dann vom Winde wieder rückwärts geführt würde. Den Verſuch bis zum vierten Ruderzuge wiederholte man aber mehrmals mit immer gleichem Erfolge. Der Befehlshaber des Schiffs, Namens Deshais, bediente ſich hierauf dieſer Ruder einmal in offner

See, (unter welchen Umſtänden, mit welchem Erfolge, wird nicht erzählt,) und ſtattete darüber dem Könige Bericht ab, der dem Erfinder eine Penſion ausſetzte, wobei es aber auch ſein Bewenden gehabt zu haben ſcheint.

Verſuche mit Flügelrudern.

Jetzt bleibt mir noch von den Verſuchen zu ſprechen übrig, die ich mit meinen Flügelfloſſen angeſtellt habe. Dieſe wurden am 5ten September 1809 zum erſten Mal an einen Kahn auf der Unſtrut von 12 Ellen Länge, 40 Zoll Breite und 23 Zoll Tiefe angeſchraubt. Der geringen Breite des Fahrzeugs wegen konnte ich die Floſſen nicht genau einander gegenüber legen, weil dann die Hebel auf einander getroffen wären, deren jeder über die ganze Breite des Kahns hinwegreichen muſste, wenn die Ruderer nur in einigermaſsen vortheilhafter Entfernung vom Drehpunkte arbeiten ſollten: doch muſsten ſie ſich auch ſo immer noch zu nahe an demſelben halten.

Um dem Vortheile, den ich durch die zu geringe Breite des Kahns verlor, wieder in etwas beizukommen, und überhaupt dem Ruderer ſeine Arbeit zu erleichtern, richtete ich die Hebel ſo ein, daſs ſie getreten werden konnten. Zu dieſer Abſicht lieſs ich, ſtatt des Handhebels, ein Bret von 3 Ellen ſich in dem Scharniere bewegen, das auf dem obern Rande des Seitenbrets befeſtigt war,

und damit der Ruderer ohne Gefahr auf dieſer Tretbrücke herein und hinaus ſchreiten konnte, erhielt ſie vorn und an der über dem Waſſer liegenden ſchmalen Seite eine Bruſtlehne. Bei dieſer Vorrichtung war die Arbeit der Ruderer gering, da ſie auf der Brücke nur hin und her zu gehn brauchten, um durch das bloſse Gewicht ihres Körpers den Flügel im Waſſer abwechſelnd auf und nieder zu treiben. Als ſich beide zuſammen eingeübt hatten, arbeiteten ſie den Kahn, der mitten im Strome gehalten werden muſste, damit die Flügel Spielraum erhielten, in 80 Sekunden 50 Schritt ſtromaufwärts.

Da an der Stelle, wo der Verſuch gemacht wurde, der Strom gerade auf die nur ein Paar hundert Schritt weiter unten liegende Mühle zu zog, und wir gerade neben dem Wehre vorbeiſchiffen muſsten, wobei uns ein ſchwacher gegen den Strom wehender Morgenwind nur wenig zu Hülfe kam, ſo war dieſe Geſchwindigkeit keineswegs unbedeutend. Gewiſs war ſie indeſs nicht die gröſste, welche durch die Flügel erreicht werden konnte, da zwiſchen Hub und Druck und Druck und Hub allemal einige Zeit verſtrich, wo die Flügel ſich ſelbſt überlaſſen blieben; die Zeit nämlich, in welcher die Ruderer wieder auf das entgegengeſetzte gehobene Ende ihrer Tretbrücken hinaufſchritten und ſich dort anlehnten, um ſich die möglichſt wirkſame Lage zu geben.

Wir waren bei dieſem Verſuche vier Mann, die Ruderer mitgerechnet, im Kahne; auſserdem aber hatte ich zwei mit Erde gefüllte Säcke in denſelben legen laſſen, um ihn bei ſeiner geringen Breite gegen das zu ſtarke Schwanken zu ſichern, welches entſtehn konnte, wenn zufällig einer der hochſtehenden Ruderer auf ſeiner Brücke einſeitig über Bord hinaustrat. Ich fand indeſs bald, und es war vorauszuſehn geweſen, daſs der Kahn mit dieſen Rudern weniger zum Schwanken geneigt war, als ohne dieſelben, da ſie ſeine Grundfläche weit nach den Seiten hinaus vergröſserten. Die Erdſäcke hatten aber auch noch einen andern Zweck; denn ſie muſsten, unter den Tretbrücken liegend, erſtens das zu tiefe Niedergehn derſelben verhindern, welches die Flügel, der Abſicht entgegen, aus dem Waſſer herausgehoben hätte, und zweitens ein Gegengewicht für die Ruderer ſelbſt abgeben, ſo daſs dieſe, wenn ſie über Bord hinausgeſchritten waren, nicht tiefer ſinken konnten als ſie ſollten. Das innere Ende der Tretbrücken war zu dem Ende mit Stricken von zweckmäſsiger Länge an die Erdſäcke gebunden.

Weil mir die Tretbrücken nicht ſchnell genug gearbeitet hatten, nahm ich ſie bei einem zweiten Verſuche, den ich am 16ten November machte, ab, und ſetzte an ihre Stelle blóſse Handhebel, die freilich, der ſchon erwähnten zu geringen Breite des Kahns wegen, nicht lang genug angefaſst wer-

den konnten. Ich wollte bei dieſem Verſuche erfahren, ob die gewöhnlichen Schaufelruder oder meine Flügel kräftiger wirkten. Es wehete an dem Tage gerade ein ſtarker Weſtwind ſtromabwärts, und der Strom führte, der Jahreszeit gemäſs, mehr Waſſer als am 5ten September. Obgleich ich daher wieder an derſelben Stelle des Stromes ſchiffte, läſst ſich doch, der gänzlich veränderten Gegenkraft wegen, der Erfolg beider Tage nicht mit einander vergleichen, ſondern jeder muſs für ſich betrachtet werden.

Die Flügel trieben bei dieſem Verſuche den Kahn in 108 Sekunden 50 Schritt aufwärts. Mit zwei Schaufelrudern, die ſo kräftig als möglich geführt wurden, legten wir denſelben Weg, von demſelben Abfahrtspunkte aus, in 150 Sekunden zurück. Die mit den Flügeln erlangte Geſchwindigkeit verhält ſich folglich zu der, welche die Schaufelruder gaben, wie 25 zu 18. Bei gröſsern Weiten, die wir durchſchifften, blieb ungefähr das nämliche Verhältniſs der Geſchwindigkeiten. Der Vortheil fand ſich alſo entſcheidend auf Seiten der Flügel, ſo wenig günſtig ihnen auch der zu nahe Stand der Ruderer an den Drehpunkten war; ein Uebel, welches ich nicht vermeiden konnte, da auf der ganzen Unſtrut, ſo weit ich ſie kenne, keine Fahrzeuge mittlerer Art, ſondern nur entweder groſse Frachtkähne, oder kleine Ueberfahrtsgondeln zu finden ſind.

Bei dieſen Verſuchen wurde noch die leicht vorauszuſehende Eigenſchaft meiner Flügel beſtätigt, daſs ſie, einſeitig ſchlagend, das Fahrzeug lenken. Denn, wenn eine Floſſe ruht, und die andere arbeitet, wird die Queraxe des Kahns auf der Seite der arbeitenden Floſſe fortgezogen, während ihr andrer Endpunkt zurückbleibt. Dadurch muſs denn der Vordertheil des Kahns auf die Seite der ruhenden Floſſe herumgehn, und zwar deſto ſchneller, je ſchneller die Bewegung der einſeitig treibenden Floſſe iſt.

Hieraus läſst ſich wenigſtens die Richtigkeit der Behauptung erproben, daſs der *Vogel* ſo gut als mit *drei* Steuerrudern ausgerüſtet iſt, und daſs er, zum Behuf ſchneller Wendungen, immer deren zwei kann zuſammen eingreifen, und das Hinterſteuer von einem Seitenſteuer unterſtützen laſſen. Und dieſe ſeine Seitenſteuer ſind an dem kurzen Rumpfe ſo weit hinausreichend, daſs ihre Wirkung, bei zweckmäſsiger Geſchwindigkeit ihrer Arbeit, nicht anders als äuſserſt ſchnell entſcheidend ſeyn muſs. Dieſes iſt bei meinen Flügelfloſſen anders, da ſie verhältniſsmäſsig weniger weit von dem langen Schiffrumpfe hinausreichen, und folglich die Lenkung langſamer machen. Indeſs wird auch weder der Fiſch, noch das Schiff, leicht in die Nothwendigkeit kommen, ſich der Flügelfloſſe als Lenkorgan zu bedienen, da beide durch das eigentliche

Steuer ihre volle kräftige Lenkung haben; welches nicht bei allen fliegenden Thieren der Fall iſt. Einige Flieger haben freilich ein ſehr vollkommnes Steuer, ein Steuer faſt ſo lang als der ganze Körper, und wohl noch länger, z. B. der *Pfau*, die *Schwalbe*, und ein beträchtlicher Theil der gröſsern *Raubvögel*. An andern iſt das Steuer, bei minder groſser Länge, einer deſto gröſsern Ausbreitung fähig, wie z. B. an der *Taube* *). An einigen wieder hat es beſondre Schnellkraft mit anſehnlicher Länge verbunden, wie bei den kleinen Bogenfliegern, als *Bachſtelze*, *Rothkehlchen* und andern. Dagegen ſind andre Flieger mit dieſem Lenkorgan nicht gut ausgerüſtet, wie z. B. bei der *Gans* und andern Schwimmvögeln, deren Steuerfedern mehr einer anſtändigen Bekleidung des Hintertheils als einem Flugorgane ähnlich ſehn. Noch andern Fliegern aber, und zwar nach der Zahl der Einzelweſen zu rechnen, den allermeiſten, den fliegenden *Inſekten*, fehlt das Steuer gänzlich, und ſie haben zur Lenkung offenbar weiter nichts, als ihre Fittige, womit

*) Auch den *Truthahn* könnte ich hier nennen, wenn man bei uns ihn fliegen ſähe. Beiläufig ſey indeſs hier von dieſem ſonderbaren Thiere bemerkt, daſs er ſelbſt im Gehn, wenn er, zornig oder verliebt oder erſchrocken, mit entfaltetem Fächer umhertrippelt, ſich mit ſeinem Steuer zu lenken ſcheint. Immer nämlich geht die Wendung ſeines komiſchen Menuetpas nach *der* Seite hin, wo des Fächers Ebene mit des Rumpfes Axe den ſtumpfen Winkel macht.

Zacharias.

ſie dieſelbe doch äuſserſt ſchnell bewerkſtelligen, und oft wohl noch ſchneller, als ein mit dem beſten Steuer ausgerüſteter Vogel. Indeſs kann ſich auch dieſer, wenn er etwa ſein ihm eigenthümliches Steuer durch Zufall verlor, noch im Fluge lenken, obgleich weniger behend. Und womit ſollte das ſonſt geſchehen als mit den Fittigen?

Durch meine Nachbildung der Bewegungs-Organe der Flieger läſst ſich, ſo unvollkommen ſie iſt, nicht blos die Lenkung, ſondern auch das Weſentliche des Fliegens überhaupt anſchaulich machen. Hier kann man nämlich Auf- und Niederſchlag der Fittige durch gröſsere Zeiträume, als bei dem Flugthiere geſchieht, von einander ſondern, und zeigen, wie jeder für ſich den Körper in der Flüſſigkeit vorwärts treibt, welche vom Drucke des elaſtiſchen Fittigs gleichſam zur ſchiefen Fläche geſtaltet wird; und läſst man dann beide Bewegungen näher und näher auf einander folgen, ſo zeigt ſich die wachſende Geſchwindigkeit, welche aus der, den Flugfittigen eignen Stetigkeit des Drucks entſpringt.

Daſs ſich auf dieſelbe Art die Wirkung der Flügelfloſſen an Kork- und Bleifiſchen durch die Anſicht meiner Floſſen veranſchaulichen laſſe, ergiebt ſich aus der Bemerkung, daſs der Fiſch ein Vogel im Waſſer iſt, wie der Vogel ein Fiſch in der Luft. In dieſer Hinſicht iſt aber noch eine

Maſchine von der Erfindung meines Bruders, des Uhrmachers Chriſtian Friedrich Zacharia zu Leipzig, vorzüglich nutzbar. Hier werden ein Paar Floſſen, die den Flügelfloſſen des Fiſches genauer nachgebildet ſind, und ſich an einem Schiffchen, das mit ſeiner Ladung gegen 32 Pfund wiegt, befinden, von einem Räderwerke bearbeitet. Letzteres iſt nur ganz ſchwach, und doch treibt es das Schiff mit ſtetiger Bewegung ſehr gut vorwärts.

Dieſe Maſchine, ſo wie meine gröſsern Floſſen werde ich mit Vergnügen jedem, der an ſolchen Unternehmungen Gefallen findet, vorzeigen.

Noch iſt es mir nicht gelungen, einen groſsen hinlänglich breiten Kahn zu finden; an dem ich die volle Kraft der Floſſen erproben könnte. Sobald dieſes geſchehen ſeyn wird, ſoll von dem Erfolge Bericht erſtattet werden.

Kloſter Roſsleben
1812.

II.

Unterſuchungen über die Eiſenoxyde,

von

Hrn. GAY-LUSSAC in Paris.

(Im Auszuge aus e. in der *Soc. d'Arcueil* am 3. Nov. 1811 vorgel. Abhandlung.)

Frei bearbeitet von Gilbert *).

Nachdem Hr. Gay-Luſſac gezeigt hat, wie ungewiſs man bis jetzt noch über die Anzahl und über das Miſchungsverhältniſs der Oxyde des Eiſens iſt, führt er den Beweis, daſs es, wie Hr. Thenard behauptet hatte, *drei* weſentlich verſchiedne Oxyde des Eiſens giebt, und zeigt die Umſtände nach, unter welchen jedes derſelben ſich bildet.

Das *Oxyd erſten Grades* entſteht immer, wenn Eiſen unter Mitwirkung von Säuren Waſſer zerſetzt, ohne daſs die Säure demſelben Sauerſtoff abtritt. Hr. Gay-Luſſac löſte Eiſen in ſchwacher Schwefelſäure und ſchwacher Salzſäure auf, fing das ſich entbindende Waſſerſtoffgas auf, und ſchloſs aus der Menge deſſelben auf die Menge des Sauer-

*) Nach den *Annal. de Chimie* und dem *Bulletin des Sc. de la Soc. philom.*

ſtoffs, den das Eiſen verſchluckt hatte. Dieſen Verſuchen zu Folge beſteht dieſes Eiſenoxyd erſten Grades aus

Eiſen	100	oder	76,94 Th.
Sauerſtoff	28,3		23,06 —
	128,3		100

Es iſt dasjenige Eiſenoxyd, welches die HH. Chenevix und Thenard unter dem Namen des *weiſsen Eiſenoxyds* bekannt gemacht haben. Die Eiſenauflöſungen, welche daſſelbe enthalten, charakteriſiren ſich dadurch, daſs die Alkalien und das blauſaure Kali mit ihnen weiſse Niederſchläge bilden.

Das *Oxyd zweiten Grades* entſteht jedesmal, wenn man Eiſen in Sauerſtoffgas, oder bei ſehr hoher Temperatur in atmoſphäriſcher Luft verbrennt, und noch beſſer, wenn Waſſer blos durch Eiſen, es ſey in der Kälte oder in der Glühehitze, zerſetzt wird. Es beſteht aus

Eiſen	100	oder	72,50 Th.
Sauerſtoff	37,8		27,50 —
	137,8		100

In Maſſe iſt dieſes Oxyd *ſchwarz grau*; wenn man es aber aus ſeinen Auflöſungen niederſchlägt, ſo erſcheint es dunkelbraun, und wenn es ſehr fein zertheilt iſt und nur wenige Theilchen noch in der Auflöſung ſchweben, grün. Es iſt ſehr magnetiſch, obgleich weit weniger als das Eiſen. Das ſpecifiſche Gewicht deſſelben iſt 5,1072, das des Waſſers bei 18° C. gleich 1 geſetzt. Das beſte Mittel es rein

zu erhalten ist, dass man über sehr feinen rothglühenden Eisendraht so lange Wasserdämpfe forttreibt, bis sich kein Wasserstoffgas mehr entbindet.

Das *Oxyd dritten Grades* ist das allen Chemikern bekannte *rothe* Eisenoxyd. Hr. Gay-Lussac bildete es durch Forttreiben von salpetersauren Dämpfen über rothglühendes Eisen. Es enthält nach seinen Versuchen

Eisen	100	oder	70,27 Th.
Sauerstoff	42,31		29,73 —
	142,31		100

Das schwarze und das rothe Oxyd bilden mit den Säuren, und ganz besonders mit der *Schwefelsäure*, sehr merkwürdige *Salze*.

Die Farbe der Auflösungen des *schwarzen Oxyds* in Schwefelsäure ist sehr verschieden, je nachdem die Auflösung mehr Oxyd enthält. Ist die Schwefelsäure mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt, so wird die Auflösung zuerst citronengelb, dann grünlich gelb, dann bräunlich gelb, dann röthlich gelb, und endlich bei völliger Sättigung der Säure dunkelbraunroth. Beim Krystallisiren giebt sie *grüne* Krystalle, welche die Gestalt eines Rhombus haben, der von dem gröfsten Durchmesser ab, schief abläuft *(en biseau)*. Diese Krystalle sind schwefelsaures Eisenoxyd im *Minimo*. Beim Krystallisiren theilt sich nämlich der Sauerstoff so, dass ein Theil des Eisens zum Oxyd im *Minimo*, der andere zum Oxyd im *Maximo* wird; jenes schwefelsaure Eisen krystallisirt, und dieses bleibt

aufgelöst. Es setzt sich oft zugleich mit den Krystallen ein weisses Pulver ab; dieses ist ein *säuerliches schwefelsaures Eisen*, welches wenig Wasser enthält, weil die Krystalle dessen viel enthalten; ein Umstand, der unstreitig zur Bildung desselben beiträgt. Man erhält dieses Salz sehr leicht, wenn man schwarzes Eisenoxyd mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, oder ein wenig concentrirte Schwefelsäure in eine nicht sehr wässerige Auflösung von schwarzem Eisenoxyd in Schwefelsäure giesst.

Die Auflösungen des *schwarzen* Oxyds charakterisiren sich durch folgende Eigenschaften: 1) Alkalien geben mit ihnen einen dunkelbraunen, und 2) das Doppelsalz von blausaurem Kali einen schönen blauen Niederschlag, der vielleicht für die Malerei vorzüglich wäre. 3) Mit der Galläpfeltinktur geben sie einen sehr intensiv blauen Niederschlag, und es wäre leicht möglich, dass diese Auflösungen zur Tinte und zum Schwarzfärben vor den andern Eisenauflösungen den Vorzug verdienten. 4) Das aus diesen Auflösungen niedergeschlagne schwarze Eisenoxyd wird von Ammoniak, jedoch nicht in solcher Menge als das weisse Oxyd aufgelöst. 5) Diese Auflösungen verschlucken das Salpetergas und werden damit braun, schlürfen aber doch nicht so viel von diesem Gas ein, als die Auflösungen des weissen Oxyds. 6) Alkohol fällt sie nicht sogleich, sondern erst nach einigen Stunden, und macht, dass sie sich in dem Sauerstoff ungleich theilen, indem schwefelsaures Eisen im *Minimo* in Krystalle anschiesst und

ſchwefelſaures Eiſen im *Maximo* in der Auflöſung bleibt. 7) Die Niederſchläge durch geſättigte und concentrirte kohlenſaure Alkalien löſen ſich in einem Ueberſchuſſe dieſer Alkalien leicht wieder auf.

Das *rothe Eiſenoxyd* bildet mit der Schwefelſäure ein dem vorigen ähnliches *weiſses Salz*, welches Hr. Bucholz zuerſt beſchrieben hat. Man erhält es leicht durch Kochen von concentrirter Schwefelſäure über rothem Oxyde oder über Eiſenfeile, oder wenn man in eine etwas concentrirte Auflöſung von rothem ſchwefelſauren Eiſen concentrirte Schwefelſäure gieſst. Dieſes Salz kann ſehr variable Mengen von Säure enthalten. Wenn es möglichſt wenig Säure enthält, ohne ſeine weiſse Farbe geändert zu haben, iſt es in kaltem Waſſer wenig auflöslich, und wird ſelbſt von dieſem allmählig durch Entziehn der Säure und von etwas Sauerſtoff zerſetzt, ſo daſs röthlich gelbes Oxyd zurück bleibt; eine Zerſetzung, welche heiſses Waſſer weit ſchneller bewirkt. Enthält das Salz mehr Säure, ſo löſt es ſich völlig auf, in kaltem wie in heiſsem Waſſer.

Daſs das Waſſer, je nachdem es von dem Eiſen allein, oder unter Mitwirkung von Säuren zerſetzt wird, verſchiedne Eiſenoxyde erzeugt, iſt ſehr merkwürdig. Dieſe Thatſache beweiſt das groſse Beſtreben, welches die Säuren im Allgemeinen haben, die Metalle auf dem niedrigſten Grad der Oxydirung zu erhalten, und daſs ſie folglich zu dieſen Oxyden die gröſste Verwandtſchaft haben.

Nachdem Hr. Gay-Luſſac die verſchiednen Umſtände, unter denen Eiſen ſich oxydirt, und was beim Vermengen von ſchwefelſaurem Eiſen im *Minimo* mit dem im *Maximo* vorgeht, genau unterſucht hat, — zieht er aus allem dieſen den Schluſs, daſs es nur *drei* beſtimmt verſchiedne Eiſenoxyde giebt, und daſs man nicht nöthig hat, deren mehrere anzunehmen, um die mannigfaltigen Farben der Eiſen-Niederſchläge zu erklären.

Hr. Gay-Luſſac unterſucht darauf, welche Veränderungen dieſe genauere Beſtimmung der drei Oxyde des Eiſens in der mineralogiſchen Kunſtſprache nach ſich ziehen werde, und zeigt, daſs die Arten von Eiſenerzen, welche man *Oxydule* genannt hatte, z. B. die *ſchwediſchen Eiſenoxyde* und die Eiſenoxyde aus dem *Thale von Aoſta*, nichts anders als *ſchwarzes* Oxyd ſind, welches auf 100 Pfund Eiſen 37,8 Pfund Sauerſtoff enthält; und daſs ihnen daher nicht der Name Eiſen-Oxydul zukömmt. In der Natur, glaubt er, kommen nur zwei Oxyde des Eiſens rein und für ſich vor, nämlich das ſchwarze und das rothe Oxyd. Das weiſse Oxyd findet ſich blos in Verbindung mit Kohlenſäure in dem weiſsen ſpäthigen Eiſen; das braune enthält oft viel weiſses ſpäthiges Eiſes, und es ſcheint ihm, daſs alles braune aus dieſem entſtanden ſey.

Hr. Gay-Luſſac fügt noch einige Verſuche über die Zerſetzung des Waſſers durch andre Metalle bei. Er findet, daſs *Zinn*, wenn es beim Auflöſen in Salzſäure das Waſſer zerſetzt, auf 100 Theile

nur 13,5 Theile Sauerſtoff in ſich aufnimmt; daſs, wenn man dagegen Waſſerdämpfe über rothglühendes Zinn wegtreibt, ein weiſses Oxyd entſteht, welches dem durch Salpeterſäure gebildeten ähnlich iſt, und nach ſeinen Verſuchen auf 100 Theile Zinn 27,2 Theile Sauerſtoff enthält. — Dagegen bildet der *Zink* immer nur ein einziges Oxyd, welches auf 100 Theile Zink 24,4 Theile Sauerſtoff in ſich ſchlieſst, der Zink möge in Salpeterſäure, oder in Salzſäure, oder in Schwefelſäure aufgelöſt werden.

Wenn man Auflöſungen der drei verſchiednen Oxyde des Eiſens in Säuren durch Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien zerſetzt, ſo müſſen drei verſchiedene Arten Schwefel-Waſſerſtoff-Eiſen entſtehn, welche eine durch die Sauerſtoffmenge des Oxyds beſtimmte Menge von Schwefel enthalten *). Es iſt daher wahrſcheinlich, daſs es in der Natur drei beſtimmt verſchiedne Arten von *Schwefel-Eiſen* giebt, welche dieſem Schwefel-Waſſerſtoff-Eiſen entſprechen.

*) Nach dem, was Hr. Gay-Luſſac in dieſ. *Annal. Neue Folge* B. 8. S. 303. auseinander geſetzt hat, und was man in dem nächſtfolgenden Aufſatze über das Verhalten des Schwefel-Waſſerſtoffs zu den Metallen findet. G.

III.

Ueber das Niederſchlagen der Metalle durch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas,

von

Herrn Gay-Lussac.

(Vorgel. in d. Soc. d'Arc. d. 5. Nov. 1811.)

Es wird in der Chemie angenommen, daſs die Metalle, welche viel Verwandtſchaft zu dem Sauerſtoff haben und das Waſſer zerſetzen, z. B. Mangan, Eiſen, Zink, Uran, Nickel, Kobolt u. a., aus ihren Auflöſungen durch Schwefel-Waſſerſtoffgas nicht anders niedergeſchlagen würden, als wenn eine doppelte Wahlverwandtſchaft ins Spiel komme. Ich will hier darthun, daſs dieſe Meinung ungegründet iſt, und daſs der bloſse Schwefel-Waſſerſtoff *alle* Metalle, unter den gehörigen Umſtänden, aus ihren Auflöſungen niederſchlägt.

Dieſes Gas hat, abgeſehn von ſeiner beſondern Natur, alle Eigenſchaften einer Säure. Es röthet wie ſie die Lakmustinktur, und ſättigt wie ſie die Salz-Baſen; doch kömmt es vermöge ſeiner Eigenthümlichkeit den gasförmigen Säuren näher, und

entfernt ſich bedeutend von den minder flüchtigen, welche in den Verbindungen eine weit gröſsere Kraft zeigen.

Kohlenſaures Blei wird von Salpeterſäure und von Salzſäure zerſetzt, und die Kohlenſäure vermag nicht das Blei aus ſeinen Auflöſungen in dieſen Säuren niederzuſchlagen. Daraus wird aber niemand ſchlieſsen wollen, die Kohlenſäure ſchlage das Blei unter keinerlei Umſtänden nieder; vielmehr iſt es bekannt, daſs ſie eſſigſaures Blei zum Theil zerſetzt, indem die Eſſigſäure weit ſchwächer als die mineraliſchen Säuren iſt.

Um in dieſer Hinſicht den Schwefel-Waſſerſtoff mit der Kohlenſäure zu vergleichen, habe ich verſucht, ob er nicht die Verbindungen des Mangans, des Eiſens u. a. mit ſchwachen Säuren zu zerſetzen vermöge. Ich lieſs zu dem Ende Schwefel-Waſſerſtoff-Gas zu Auflöſungen dieſer Metalle in Eſſigſäure, Weinſteinſäure und Sauerkleeſäure ſteigen; immer erfolgten Niederſchläge, denen ähnlich, welche die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien hervorbringen. Doch war der Niederſchlag nicht vollſtändig, wie man erwarten muſste.

Aus noch ſchwächeren Auflöſungsmitteln, als die Pflanzenſäuren, wird das Metall vollſtändig gefällt. So z. B. zerſetzt das Schwefel-Waſſerſtoffgas das Ammoniak-Eiſen, den Ammoniak-Nickel u. a. vollſtändig; ſo daſs dieſes ein brauchbares Mittel abgiebt, die in den Alkalien auflös-

lichen Metalle von andern Körpern zu trennen, die ſich gleichfalls in den Alkalien auflöſen, aus ihnen aber nicht durch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas niedergeſchlagen werden.

Dieſes Mittel läſst ſich auch mit Vortheil anwenden, um reine Schwefel-Waſſerſtoff-Metalle dargeſtellt zu erhalten. Die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien, deren man ſich hierzu gewöhnlich bedient, ſind faſt immer mit Schwefel mehr oder weniger verbunden, und geben daher Niederſchläge, welche gleichfalls Schwefel in Ueberſchuſs enthalten, man habe denn ein Uebermaaſs von Schwefel-Waſſerſtoff-Alkali angewendet, welches den Schwefel wieder auflöſt.

Metallſalze, welche durch das Schwefel-Waſſerſtoff-Gas allein nicht zerſetzt werden können, macht man durch Zuſatz von eſſigſaurem Kali durch dieſes Gas zerſetzbar. Dieſes iſt vorzüglich dadurch merkwürdig, daſs man kein Zeichen einer Zerſetzung des eſſigſauren Kalis durch doppelte Wahlverwandtſchaft wahrnimmt, dieſe Zerſetzung aber doch im Innern der Flüſſigkeit vor ſich gehen muſs; denn ohne dieſs könnte das Schwefel-Waſſerſtoff-Gas keine Wirkung hervorbringen.

Man ſieht aus dem, was ich hier angeführt habe, daſs, da das Schwefel-Waſſerſtoffgas mit allen Metallen unauflösliche Verbindungen giebt,

welche aus Schwefel-Metall oder aus Schwefel-Waſſerſtoff-Metall beſtehn, — dieſes Gas die Metalle aus Auflöſungsmitteln, welche ſchwächer als die mehrſten mineraliſchen Säuren ſind, ſtets niederſchlagen muſs.

Ich hatte verſchiedne Metalloxyde einzeln in Kali und in Ammoniak aufgelöſt, und dieſe Auflöſungen zwei und zwei vermengt, oder jeder Barytwaſſer, Strontionwaſſer oder Kalkwaſſer zugegoſſen. Durch dieſe Mengungen lieſs ich einen Strom Schwefel-Waſſerſtoffgas hindurch ſteigen. Auf dieſe Art iſt es mir geglückt, Verbindungen unter dieſen Körpern hervorzubringen, welche ſich mit ſtärkern Auflöſungsmitteln nicht erhalten laſſen, da die Einwirkung derſelben auf die Metall-Oxyde die ſchwache Verwandtſchaft dieſer Oxyde untereinander zu ſehr überwiegt. Hiervon werde ich ein ander Mal mehreres anführen.

IV.

ZWEI SCHREIBEN

des Hrn. Prof. Berzelius, Mitgl. d. ſchw. Ak. d. W.,

an den Profeſſor Gilbert.

(Wahre Natur der Eiſenoxyde und der ſalpetrigen Säure; Entdeckungen neuer Metall-Oxyde und Schwefel-Metalle; Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine; eine neue und merkwürdige Erſcheinung von Feuer; Druckfehler.)

Stockholm d. 26. März 1812.

Für die Mittheilung Ihrer lateiniſchen Abhandlung über die feſten Miſchungsverhältniſſe und die Geſetze in denſelben, ſage ich Ihnen meinen verbindlichſten Dank. Sie haben Sich um die Lehre von den beſtimmten Proportionen in den chemiſchen Verbindungen der Körper, durch dieſen erſten Schritt zu einer Prüfung derſelben, recht ſehr verdient gemacht. Schon lange habe ich gewünſcht, dieſen wichtigen Theil der Chemie durch Verſuche anderer Chemiker geprüft zu ſehen, und hoffe, dieſes werde wenigſtens dann geſchehn, wenn man aus den Fortſetzungen meines Verſuchs über die feſten Miſchungs-Verhältniſſe, welche ein (obſchon noch unvollſtändiges) Ganzes ausmachen, den wich-

tigen und allgemeinen Einfluſs dieſer Lehren auf die Chemie, in ihrem ganzen Umfange, deutlich überſehn haben wird *).

1) *Wahre Natur der Eiſenoxyde und der ſalpetrigen Säure.*

Hr. Gay-Luſſac hat vor kurzem einen Auszug aus einer Abhandlung *über die Oxydations-Stufen des Eiſens* bekannt gemacht **). Seine Reſultate ſtimmen mit den meinigen (*Annal.* Neue Folge B. 7. S. 313) nicht überein, denn er findet im *rothen* Oxyde über ein Procent Sauerſtoff weniger, als ich gefunden habe; ſchwerlich aber hat er gröſsere Sorgfalt in der Ausführung ſeiner Analyſe angewendet als ich. Daſs das Reſultat meiner Analyſe vollkommen ſey, will ich zwar nicht behaupten, aber daſs der Fehler derſelben nicht mehr betragen kann, als $\frac{1}{8}$ oder höchſtens $\frac{1}{6}$ Procent, davon *bin ich gewiſs*. Hr. Gay-Luſſac glaubt, das Eiſen habe *drei* Oxydations-Stufen, die eine derſelben ſey *weiſs*, die andere *ſchwarz* und die dritte *roth*. Das *weiſse Oxyd* iſt nach ihm in dem ſchwefelſauren Eiſenoxydul vorhanden, und das ſchwarze wird durch Einwirkung der Waſſerdämpfe auf glühendes Eiſen gebildet. Dieſes *ſchwarze Oxyd* liegt zwiſchen dem weiſsen und dem rothen, und 100 Theile Eiſen ſind darin mit 37,8 Th. Sauerſtoff verbunden. Dieſes Reſultat mag nun durch

*) Die zweite und dritte dieſer Fortſetzungen ſind ſeitdem in Stück 2 u. 3 dieſ. Jahrgangs der Annalen erſchienen. G.

**) Man ſehe Aufſatz II. gegenw. Heftes. G.

einen directen Verſuch gefunden oder durch Rechnung rectificirt worden ſeyn, immer würde der Sprung von der Sauerſtoffmenge des weiſsen auf die des ſchwarzen Oxyds von 1 auf 1½ ſeyn, und ein ſolcher Sprung ſtimmt mit der Proportionslehre nicht wohl überein.

Sie werden ſich erinnern, daſs ich in meiner erſten Abhandlung über die beſtimmten und einfachen Verhältniſſe, wonach die Beſtandtheile der unorganiſchen Natur mit einander verbunden ſind, die Vermuthung geäuſsert habe, daſs ſich das durch Fällung entſtehende weiſse und ſchwarze Eiſenoxyd vielleicht dadurch unterſcheiden, daſs das letztere eine Vebindung von weiſsem und rothem Eiſenoxyd enthalte *), und (wenn ich nicht irre) habe ich Ihnen unlängſt geſchrieben, daſs die ſchwediſchen retractoriſchen Eiſenerze gleichfalls chemiſche Verbindungen von rothem und weiſsem Oxyde ſind, nur nicht in dem Verhältniſs, welches Hr. Gay-Luſſac von dieſen Erzen angiebt. Das ſchwarze Eiſenoxyd iſt nach ihm als ein eigenes, ſelbſtſtändiges, Salze-bildendes Oxyd zu betrachten. Und doch werden die Salze, die daraus gebildet ſind, nicht nur durch benzoeſaure oder bernſteinſaure Alkalien zerlegt, ſondern auch durch Alkohol, und unter allen Umſtänden, unter welchen das Oxyd vom Oxydule abgeſchieden wird. Das Oxydſalz wird ſo z. B. vom Alkohol aufgelöſt, wäh-

*) Dieſe *Annalen* B. 37. S. 318 u. 324. G.

rend das Oxydulſalz ſich daraus niederſchlägt. Es iſt leicht zu entſcheiden, welche Anſicht die richtigere iſt, den grasgrünen Eiſenvitriol, (aus dem ein bernſteinſaures Alkali bernſteinſaures Eiſenoxyd niederſchlägt, und aus welchem Alkohol ſchwefelſaures Eiſenoxydul abſondert,) für ein Salz mit einer *einzigen* ſelbſtſtändigen Baſis zu nehmen, oder ihn als ein *Doppelſalz* zu betrachten, in welchem die beiden Oxydations-Stufen des Eiſens, die weiſse und die rothe, die beiden verſchiedenen Baſen ausmachen. Wenn man ein Eiſenoxyd-Salz mit dem Doppelſalze aus Blauſäure, Kali und Eiſenoxydul niederſchlägt, und nun das Eiſenoxyd die Stelle des Kali einnimmt, befindet ſich da nicht dieſes letztere in dem Niederſchlage als eine zweite Baſis? oder ſollte es in dieſem Falle mit dem vorher da geweſenen Oxydul eine neue Oxydations-Stufe geben? Iſt ein anderer innerer Proceſs vorwaltend, wenn gewöhnliches blauſaures Kupfer, als wenn Berlinerblau durch kauſtiſches Kali zerlegt wird, und das Alkali die Blauſäure mit dem Eiſenoxydul aus beiden aufnimmt? Dieſes ſcheint mir höchſt unwahrſcheinlich zu ſeyn.

In meinen Verſuchen, die ich künftig bekannt machen werde, und in den Verſuchen einiger jungen ſchwediſchen Chemiker, der Herren Rothoff, Lagerhjelm und Sefſtröm, welche ich nach meinen Anſichten zu arbeiten veranlaſst habe, werden Sie mehrere Beiſpiele finden, daſs verſchiedne Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals ſich in

einem ſolchen Verhältniſſe verbinden, daſs beide *gleiche Mengen Sauerſtoff* enthalten. Dieſes iſt auch das Verhältniſs, ſowohl in dem von Hrn. Gay-Luſſac angenommenen neuen Oxydations-Grade des Eiſens, als in den meiſten Verbindungen zwiſchen zwei Salzbaſen.

Ein Beiſpiel von der Verbindung zwei verſchiedener Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals, welches Ihnen vielleicht überraſchend und intereſſant ſcheinen wird, iſt folgendes: Sie haben in Ihren Annalen die vortreffliche Abhandlung des Hrn. Gay-Luſſac von den Oxydations-Stufen des Stickſtoffs mitgetheilt, durch welche die Lehre von den beſtimmten Proportionen in den Miſchungen auf eine ſo herrliche Weiſe beſtätigt und unterſtützt worden iſt *); aber vielleicht haben Sie nicht die ſcheinbare Anomalie in der Zuſammenſetzung der *ſalpetrigen Säure*, wie Hr. Gay-Luſſac ſie daſelbſt S. 36 angiebt, bemerkt. Der beſtimmten Progreſſion der Oxydation, und der Analyſe der ſalpetrigſauren Salze zu Folge, muſs ſie aus 36,9 Th. Stickſtoff und 63,1 Th. Sauerſtoff beſtehn. Nach Hrn. Gay-Luſſac enthält ſie aber 34,51 Theile Stickſtoff und 65,49 Th. Sauerſtoff. Sie wiſſen, daſs mehrere Säuren, beſonders die ſtärkeren, nur in Verbindung mit einem andern ebenfalls oxydirten Körper beſtehn können. Stellen Sie Sich nun vor, daſs die ſalpetrige Säure und die Salpeterſäure in dem Gay-Luſſac'ſchen Verſuche eine der andern

*) Dieſs *Annalen* B. 36. S. 6 u. 36. *G.*

als zweiter oxydirter Körper gedient, und, wie es mit allen oxydirten Körpern von gleichartiger electrifch-chemifcher Natur immer eintrifft, fich in dem Verhältniffe verbunden haben, dafs beide *gleiche* Theile Sauerftoff enthalten. In diefem Fall müfste die Verbindung aus 66,2 Th. Sauerftoff gegen 33,8 Th. Stickftoff beftehn. Nun aber fällt der Sauerftoffgehalt in meinen Beftimmungen, wie Sie wiffen, beinahe um 1 Procent höher aus, als in den Gay-Luffac'fchen, und wenn man meine Zahlen auf die des Hrn. Gay-Luffac reducirt, fo hat in der That die in feinen Verfuchen gebildete falpetrige Säure ein folches Mifchungsverhältnifs, dafs fie aus Salpeterfäure und der falpetrigen Säure, mit welcher ich es zu thun gehabt habe, in dem Verhältniffe zufammengefetzt ift, dafs beide gleichen Antheil Sauerftoff enthalten.

Jene fcheinbare Anomalie ift Hrn. Gay-Luffac's Aufmerkfamkeit nicht entgangen. Er hatte gefunden, dafs 100 Cub. Zoll Stickgas das Sauerftoffgas in folgenden Progreffions-Verhältniffen verfchlucken: 50, 100, 166,6, 200 C. Zoll, und da das Verhältnifs 100, 166,6 kein einfaches ift, und er die wahre Urfache der Abweichung damals wohl nicht ahnen konnte, fo wufste diefer verdienftvolle Chemiker das Verhältnifs dadurch zu vereinfachen, dafs er die falpetrige Säure als aus 300 Theilen Salpetergas und 100 Th. Sauerftoffgas zufammengefetzt betrachtet.

Ich bin ſehr begierig auf die Dalton'ſchen Speculationen, um zu ſehen, wie ſie mit den eben angeführten Verbindungen zweier Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals, oder mit der Zuſammenſetzung des ſalpeterſauren Ammoniaks in Harmonie zu bringen ſind? Die erſteren kannte Dalton ſchwerlich; ich ſehe aber aus Davy's letzter Abhandlung, daſs Dalton ſich an das ſalpeterſaure Ammoniak geſtoſsen hat, weil er es als ein baſiſches Salz betrachtet, während Davy es als ein ſaures Salz anſiehet; und, was bemerkenswerth iſt, beide haben unrecht.

2) *Entdeckung neuer Metall-Oxyde und Schwefel-Metalle.*

Mein *Verſuch über die chemiſche Nomenclatur*, und *die electriſch-chemiſchen Ideen*, auf welche die ſyſtematiſche Darſtellung derſelben beruht, ſind Ihnen aus Delametherie's *Journal* bekannt *). Ich habe vor einiger Zeit der ſchwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften eine *nähere Auseinanderſetzung dieſer electriſch-chemiſchen Ideen* vorgelegt in einer neuen Abhandlung, die ziemlich voluminös geworden iſt. Ich will Ihnen hier die iſolirten Reſultate der Verſuche mittheilen, welche in dieſer Abhandlung vorkommen, und die mir neu zu ſeyn ſcheinen.

Spieſsglanz (*Stibium* nach meiner lateiniſchen Nomenclatur) hat *vier* Oxydations-Stufen: ein

*) Sie ſind in dem Sept. Hefte (St. 9. S. 37) dieſes Jahrg. der Annalen enthalten. G.

Suboxyd, ein Oxyd und zwei Säuren*). Die *Flores Antimonii argentei* machen ein wahres *Acidum ſtibioſum* [ſpieſsglanzigte Säure] aus, und geben mit den Salzbaſen eigene Salze, von welchen einige, z. B. der ſpeiſsglanzigtſaure Baryt, ſehr leicht kryſtalliſiren. Das *Acidum ſtibicum* [Spieſsglanz-Säure] iſt blaſs-citronengelb, und wird im Glühen unter Sauerſtoffgas-Entbindung zu dem *Acidum ſtibioſum* zurückgeführt. Im *Spieſsglanz-Oxyde (Oxydum ſtibicum)* nehmen 100 Th. Metall 18,6 Theile Sauerſtoff auf; in der *ſpieſsglanzigten Säure (Acidum ſtibioſum)* $18{,}6 \times 1\frac{1}{2} = 27{,}9$ Theile, und in der *Spieſsglanz-Säure (Acidum ſtibicum)* $18{,}6 \times 2 = 37{,}2$ Theile Sauerſtoff. Der *Schwefel-Spieſsglanz* iſt ſo zuſammengeſetzt, als es ſeyn muſs, wenn man ihn nach dem Spieſsglanz-Oxyde (*Oxydum ſtibicum*) berechnet.

Das *Zinn* giebt uns das erſte mir bekannte Beiſpiel eines Metalls, welches *drei* ſalzbare *Oxyde*, ſo wie *drei* für ſich darſtellbare *Schwefelungs-Stufen* hat. Ich nenne das *erſte* Oxyd *Oxydum ſtannoſum* (Zinn-Oxydul); es wird bei der Auflöſung in concentrirter Salzſäure gebildet, und ſchlägt Goldauflöſung nieder. Das *zweite* Oxyd, *Oxydum ſtanneum* (Zinn-Oxyd), befindet ſich in dem *Spiritu Libavii*, den ich *murias ſtanneus* (ſalzſaures Zinnoxyd) nenne, und der ſehr flüchtig iſt, ohne doch in einer erhöheten Temperatur zerlegt zu werden, und deſſen concentrirte Auflöſung nicht

*) S. im angef. Hefte S. 56 u. 60. G.

durch concentrirte Salzſäure niedergeſchlagen wird. Das *dritte* Oxyd, *Oxydum ſtannicum* (Zinnoxyd im *Maximo*), wird durch die Einwirkung der Salpeterſäure gebildet *). Die Verbindung deſſelben mit Salzſäure, welche ich *murias ſtannicus* (ſalzſaures Zinnoxyd im *Maximo*) nenne, hat einen rein zuſammenziehenden, nicht im mindeſten metalliſchen Geſchmack, und löſt ſich in Waſſer auf; die Auflöſung wird von concentrirter Salzſäure niedergeſchlagen, und wenn man ſie erhitzt, ſo gerinnt ſie wie Eyweiſs, das Oxyd ſcheidet ſich von der Säure, und die Miſchung wird ſauer. Wird dieſes Salz in trockner Form einer ſehr verſtärkten Hitze ausgeſetzt, ſo zerlegt es ſich in liquide Salzſäure, oxygenirte Salzſäure und *murias ſtanneus*, und in der Retorte bleibt ein ziemlich feuerbeſtändiger *Submurias ſtannicus* zurück. Die in der Färberei gebräuchliche *Zinnſolution* enthält dieſe letzteren Zinnoxyde beide, deren verſchiedene Einwirkung auf die Farbenſtoffe zu unterſuchen, intereſſant ſeyn müſste. Die Oxydations-Reihe, ſo wie die *Schwefelungs-Reihe* des Zinns iſt 1, 1½, 2. Das *Muſivgold* iſt die höchſte Schwefelungs-Stufe des Zinns. Das *Schwefel-Zinn im Minimo* iſt ganz ſo zuſammengeſetzt, wie es zu Folge der Berechnung nach dem Zinnoxydul *(Oxydum ſtannoſum)* ſeyn ſoll.

Das *Telluroxyd* hat das ſehr ſonderbare Verhalten, daſs es gegen electriſch-poſitivere oxydirte

*) S. im angef. Hefte S. 58 u. 60. G.

Körper eine ziemlich ſtarke Baſis, und gegen electriſch-negativere Oxyde eine ganz ausgemachte Säure iſt. Der *Tellur-Waſſerſtoff* enthält nicht mehr als 1,91 Procent Waſſerſtoff, und das *Kalium* iſt im *tellurſauren Kali* mit doppelt ſo viel Tellur verbunden, als in dem *Hydro-Tellur-Kali*.

Das *Gold* hat *zwei* ſalzbare Oxydations-Stufen. Es nehmen 100 Theile Gold in dem Goldoxyde *(Oxydum auricum)* 12 Theile Sauerſtoff auf. Das Goldoxydul *(Oxydum aurosum)* wird erhalten, wenn man ſalzſaures Goldoxyd *(murias auricus)* auf einer Sandkapelle unter ſtetem Umrühren ſo lange erhitzt, als noch oxygenirt-ſalzſaures Gas entbunden wird. Es wird dabei ganz aus denſelben Urſachen, welche wir bereits bei dem ſalzſauren Kupferoxyd *(murias cupricus)* kennen, in Goldoxydul *(murias aurosus)* verwandelt. Dieſes ſalzſaure Goldoxydul mit kauſtiſcher Kalilauge übergoſſen, ſetzt ein dunkelgrünes Goldoxydul ab, welches ſich aber binnen kurzem zerſetzt und in metalliſches Gold und Goldoxyd zerlegt. Das ſalzſaure Goldoxydul iſt blaſs ſtrohgelb von Farbe, und in Waſſer unauflöslich. In warmem Waſſer wird es beinahe augenblicklich in metalliſches Gold und ſalzſaures Goldoxyd zerlegt. Das wiederhergeſtellte Gold beträgt doppelt ſo viel, als das in dem Oxydſalze befindliche. Das Goldoxyd enthält alſo *drei* Mal ſo viel Sauerſtoff gegen 100 Theile Metall, als das Goldoxydul. Dieſes iſt das erſte Beiſpiel, welches mir vorkömmt, von einem Sprunge

Eine mehr detaillirte Nachricht von dieſen verſchiednen Arbeiten, welche in den Abhandlungen der Akademie der Wiſſenſchaften erſcheinen werden, hier zu geben, verbietet mir die Länge eines Briefes; um ſo mehr, da ich darin noch über einen andern intereſſanten Gegenſtand mit Ihnen zu ſprechen habe.

3) *Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine und der Euchlorine.*

Dieſer Gegenſtand iſt die *oxygenirte Salzſäure*. Es iſt ſonderbar, wie die Hypotheſe hat Eingang finden können, daſs dieſer Körper chemiſch einfach ſey; faſt ſollte man glauben, das weniger Richtige ſey leichter anzunehmen, als die Wahrheit. Lavoiſier's Oxydations-Lehre wurde mehrere Jahre lang eifrig beſtritten; Davy's ſchöne Anſicht von der Zerlegung der Alkalien, welche die Theorie ſo ſehr vereinfachet, wurde nicht ohne Streit aufgenommen; ſeine Meinung über die oxygenirte Salzſäure ſcheint aber, wenigſtens von den deutſchen Chemikern, unbedingt aufgenommen zu werden. Daſs ich auch Sie unter denen, welche dieſe Hypotheſe als die *wahrſcheinlichere* anſehen, gefunden habe, war mir ſehr unerwartet, und ich wünſchte, daſs ich unter Ihren Opponenten in Leipzig d. 24. Sept. verſl. J. hätte ſeyn können *).

*) Eine Theſis meiner Leipziger Profeſſoral-Diſſertation lautete: Acidum muriaticum ex hydrogenii cum Chlorine connubio progredi, hydrogeniique eſſe acidum, formatum Chlorine videtur. G.

Erlauben Sie mir, Ihnen meine Oppoſitionen nun ſchriftlich zu machen.

Von den zwei Hypotheſen, nach deren *erſterer* die oxygenirte Salzſäure ein einfacher, dem Sauerſtoff analoger Körper iſt, welcher mit Waſſerſtoff die Salzſäure hervorbringt, und nach deren *zweiter* die oxygenirte Salzſäure aus einer brennbaren mit Sauerſtoff vereinigten Baſis beſtehet, — von dieſen beiden Hypotheſen ſehen Sie die erſtere als die wahrſcheinlichere an. Wenn wir die Salzſäure und ihre Verbindungen auſser Zuſammenhang mit der übrigen Natur betrachten, hat ſie einige Wahrſcheinlichkeit; bei einem allgemeineren Blick über die Chemie wird man aber bald finden, wie ſehr dieſe ſchöne Wiſſenſchaft durch eine ſolche Hypotheſe würde verunſtaltet werden. Der wahrheitsliebende Davy geſteht auch ſelbſt, es wäre wohl möglich, daſs die oxygenirte Salzſäure Sauerſtoff enthalte; nach dem jetzigen Zuſtande der Sachen ſey es aber unmöglich, einen Sauerſtoffgehalt in ihr zu beweiſen. Die Hauptumſtände, welche ſeine neue Hypotheſe veranlaſsten, ſind, daſs das ſalzſaure Gas, durch einen brennbaren Körper zerlegt, Waſſerſtoffgas entbindet und eine ganz neutrale Verbindung hervorbringt, und daſs das oxygenirtſalzſaure Gas im Glühen mit Salzbaſen eine Menge Sauerſtoff abſcheidet, welche genau der Sauerſtoffmenge der in Verbindung getretenen Salzbaſe entſpricht. Wie dieſes aus den Verſuchen über die

beſtimmten Verhältniſſe zwiſchen den Beſtandtheilen der unorganiſchen Natur eine nothwendige Folge iſt, wiſſen Sie, und es iſt klar, daſs, wenn Davy die Anſichten der chemiſchen Proportionslehre gekannt hätte, die angeführten Umſtände ihm keinen genügenden Grund für eine neue Hypotheſe hätten abgeben können. Sie haben ohnehin geſehen, daſs alle von Davy zu Gunſten ſeiner Hypotheſe angeſtellten Verſuche, eben ſo vollkommen für die ältere von der chemiſchen Proportionslehre unterſtützte Hypotheſe ſprechen; daſs alſo kein einziger von dieſen Verſuchen etwas mehr für die eine als für die andere Hypotheſe entſcheidet *).

Laſſen Sie uns nun aber ſehen, in wie weit die Zuſammenſetzung der Salzſäure aus oxygenirter Salzſäure und aus Waſſerſtoff ſich mit der Analogie der Zuſammenſetzung anderer Säuren vereinigen läſst. Da wir hier nur über die *Wahrſcheinlichkeit*, nicht über die abſolute *Wahrheit* der einen oder der andern Hypotheſe ſtreiten können, ſo iſt die Analogie in der gegenwärtigen Discuſſion von der äuſserſten Wichtigkeit. Die Säuren, welche keinen Sauerſtoff enthalten, ſind: Schwefel-Waſſerſtoff, Tellur-Waſſerſtoff, und, nach der einen jener beiden Hypotheſen, Chlorin-Waſſerſtoff, oder die Salzſäure. Aber welche himmelweite Verſchiedenheit iſt nicht zwiſchen der Salzſäure und dem

*) S. *Annal.* N. F. B. X. S. 237 f. G.

Schwefel-Waſſerſtoff. Dagegen werden Sie nicht läugnen, daſs ſich die Salzſäure an die Schwefelſäure, die Salpeterſäure, die Fluſsſäure und die Phosphorſäure anreihet. Die Analogie ſtellt ſie mithin unter die Sauerſtoff-enthaltenden Säuren.

Wenn Tellur-Kalium oder Schwefel-Kalium in Waſſer aufgelöſt wird, ſo zerlegen ſie das Waſſer, wie bekannt iſt. Das nämliche ſoll nach der Davy'ſchen Hypotheſe geſchehen, wenn man Chloran-Kalium in Waſſer auflöſt. Werden die erſteren Auflöſungen in einer ſchicklichen Geräthſchaft abgedampft, ſo erhält man nicht Schwefel-Kalium oder Tellur-Kalium wieder, ſondern Schwefel-Waſſerſtoff-Kali oder Tellur-Waſſerſtoff-Kali. Wenn nun aber das waſſerfreie ſalzſaure Kali ein anderer Körper als das aufgelöſte iſt, ſo muſs, in der neueren Hypotheſe, ungeachtet der ſehr kräftigen Verwandtſchaft der Salzſäure zum Kali und des Kalium zum Sauerſtoff, doch das ſalzſaure Kali durch die bloſse Kryſtalliſation zerlegt werden, und Chloran-Kalium entſtehen, weil das kryſtalliſirte ſalzſaure Kali kein chemiſch gebundenes Waſſer enthält. — Wo ſind hier Wahrſcheinlichkeit und Analogie?

Laſſen Sie uns aber weiter gehen. Die Körper, welche wir in der älteren Hypotheſe als *baſiſches* ſalzſaures Kupferoxyd, Bleioxyd u. ſ. w. in waſſerfreiem Zuſtande betrachten, ſind ſo zuſam-

mengeſetzt, daſs die Säure darin 4 Mal ſo viel Baſis als in den entſprechenden neutralen Salzen ſättigt. Das waſſerfreie baſiſche ſalzſaure Bleioxyd enthält z. B. auf 100 Theilen Salzſäure 1640 Theile Bleioxyd. In der neuen Hypotheſe ſind dieſe Körper keine baſiſchen Salze, ſondern eine ganz neue Gattung von Verbindungen, welche aus Chlorine, Sauerſtoff und dem Metall beſteht. Nach dieſer Hypotheſe muſs das oben gedachte Bleiſalz aus 129,45 Th. Chlorine, 1522,2 Th. Blei und 88,35 Th. Sauerſtoff zuſammengeſetzt ſeyn. Das Blei kann alſo hier nicht im Zuſtande von Oxyd ſeyn, weil hier nur ½ ſo viel Sauerſtoff vorhanden iſt, als das Blei im gelben Oxyde enthält, und weil dieſe Proportion nicht mit der gefundenen Progreſſion der Oxydations-Stufen des Bleies zuſammenſtimmt. Der Sauerſtoff muſs alſo der Chlorine angehören. Nun aber iſt dieſe Sauerſtoffmenge zu groſs, um Euchlorine zu geben, und zu klein, um überoxygenirte Salzſäure zu bilden. Aber geſetzt auch, das baſiſche Bleiſalz beſtehe mit einer eigenen Oxydations-Stufe der Chlorine, ſo wäre, da das Blei den Sauerſtoff ſtärker als die Chlorine anziehet, dieſe Verbindung, nach der neueren Hypotheſe, in einer höheren Temperatur unmöglich. Und doch wiſſen Sie, daſs das Bleiſubmuriat ziemlich feuerbeſtändig iſt. Sie ſehen alſo, daſs die Hypotheſe von der Einfachheit der überoxygenirten Salzſäure in ihrer Anwendung auf Folgerungen führt, welche gegen die für richtig

geltenden Begriffe in unſerer Wiſſenſchaft ſtreiten. Dagegen erklärt die ältere Hypotheſe alle dieſe Erſcheinungen conſequent, einfach und mit der Analogie von andern Körpern völlig übereinſtimmend.

Hr. John Davy hat entdeckt*), daſs ſich oxygenirt-ſalzſaures Gas mit einem gleichen Volumen Kohlenoxyd-Gas vereinigen kann. Dieſe Verbindung iſt eine Säure, deren Radical aus Kohlenſtoff beſteht, und die das ſonderbare Beiſpiel einer Säure giebt, in der zwei Körper, der Sauerſtoff und die Chlorine, die Rolle des Sauerſtoffs ſpielen, und bei der es beinahe unbegreiflich iſt, woher die Eigenſchaften von Säure kommen. Nach der älteren Hypotheſe verbindet ſich das Kohlenoxyd-Gas mit dem Sauerſtoff der oxygenirten Salzſäure, und es entſteht eine Verbindung von waſſerfreier Salzſäure und Kohlenſäure, in welcher beide Säuren gleichen Antheil Sauerſtoff enthalten, und die zu Folge dieſer Hypotheſe nothwendig die Eigenſchaften einer Säure haben muſs. Etwas ganz Analoges ſtellt das *Gas fluoborique* dar **). Auch dieſen Verſuch ſieht John Davy als einen Beweis mehr für die Einfachheit der oxygenirten Salzſäure an; man könnte aber wohl mit ihm ausrufen: „*Quod mavult homo eſſe verum, id facile credit,*“ ſagt Baco.

Sie ſehen, daſs dieſe beiden Hypotheſen von der Natur der Salzſäure, überall, wo es auf directe Verſuche über die Zuſammenſetzung dieſer Säure

*) Vergl. dieſe Annal. N. F. B. 10. S. 220. G.

**) Vergl. dieſe Annal. N. F. B. 6. S. 9. G.

ankömmt, alles gleich befriedigend erklären; daſs aber die neuere Hypotheſe, bei den neutralen ſalzſauren Salzen ſich von der Analogie mit den übrigen gleichartigen Körpern entfernt, und mit dem, was wir von den Miſchungs-Verhältniſſen der baſiſchen ſalzſauren Salze wiſſen, ſich nicht verträgt, und bei ihnen ganz andre Reſultate vorausſetzt, als die, welche in der Natur Statt finden. Dagegen bleibt die ältere Hypotheſe immer conſequent, indem ſich alle bekannte Erſcheinungen aus ihr richtig voraus beſtimmen laſſen. Sie werden alſo wohl die gröſsere Wahrſcheinlichkeit auf der Seite dieſer anerkennen.

Glauben Sie, daſs meine Ideen über dieſen Gegenſtand einen Platz in ihren Annalen verdienen, ſo bitte ich mir für ſie einige Blätter darin aus.

---

4) *Eine neue merkwürdige Erſcheinung von Feuer.*

Stockholm den 29. Mai 1812.

— — Seit meinem letzten Briefe habe ich meine Unterſuchungen nicht fortſetzen können, indem ich mit einer neuen Umarbeitung der chemiſchen Präparate der ſchwediſchen Pharmacopoe beſchäftigt geweſen bin. Um Ihnen indeſs doch etwas Neues zu ſchreiben, ſetze ich hierher, aus der Abhandlung, aus welcher ich Ihnen die numeriſchen Reſultate der Analyſen in meinem vorigen Briefe mit-

getheilt habe, die Beſchreibung einer *intereſſanten Erſcheinung*, die allgemeiner bekannt zu werden verdient.

Ich hatte gefunden, daſs der *Spieſsglanz zwei* Oxyde giebt, welche zur Klaſſe der *Säuren* gehören (oben S. 283). Dieſe Säuren geben mit den Alkalien, den Erden und den Metalloxyden eigene Verbindungen, von denen die mehrſten ſchwer auflöslich ſind; einige haben aber die Eigenſchaften zu kryſtalliſiren. Wenn man einige von den ſpieſsglanzſauren Metallſalzen, z. B. die von Zink-, Kobalt-, Kupfer- und Mangan-Oxyd, erhitzt, ſo geben ſie anfangs ihr Kryſtallwaſſer her; dann aber, wenn ſie zu völlem Rothglühen oder anfangendem Weiſsglühen gelangt ſind, *entzünden* ſie ſich, und verglimmen mit groſser Lebhaftigkeit; eine Erſcheinung, die aber nur eine oder ein Paar Secunden dauert. Die Metalle waren indeſs alsdann ſchon in der höchſten Stufe von Oxydation; auch geht dieſe Erſcheinung gleichmäſsig vor ſich, die Luft mag frei hinzutreten können oder nicht. Dabei entſteht in dem Metallſalze weder ein Gewinn noch ein Verluſt am Gewicht; es hat aber dann die Farbe verloren, iſt blaſs, beinahe weiſs, mit einer Schattirung ſeiner vorigen Farbe, und iſt in Säuren ſo gut wie völlig unauflöslich, indeſs es ſich zuvor mit Hinterlaſſung der Spieſsglanzſäure leicht zerlegte.

Worin beſtehet hier die Erſcheinung des Feuers? Offenbar kann die Urſache deſſelben keine

andre seyn, als dass die Bestandtheile dieser Metallsalze zwei verschiedne Grade von Innigkeit der Sättigung haben, von denen der höchste Grad nur in einer höheren Temperatur eintritt, wobei Feuer erscheint, und nach dessen Eintritt die Bestandtheile der Verbindung sich nicht anders mehr trennen lassen, als wenn man sie mit Alkali glüht. Wir wissen, dass das Eisen den Sauerstoff im Oxydule inniger sättigt, als im Oxyde; wir hatten aber bisher noch kein Beispiel von Körpern, die in den *nämlichen* Mischungs-Verhältnissen verschiedene Zustände von Innigkeit der Verbindung anzeigen.

Sie sehen, dass sich diese Erscheinung der von Davy bei der Zerplatzung des *Euchlorin-Gas* beobachteten Erscheinung von Feuer nahe anschliesst. Diese letztere ist aber nur eine scheinbare Trennung; und es dürfte auf den ersten Anblick ganz unbegreiflich scheinen, wie das nämliche Phänomen zwei so entgegengesetzte Processe begleiten kann. Die Sache ist, wie ich glaube, folgende: Das *Euchlorin-Gas* besteht aus Salzsäure und Sauerstoff, und nicht aus oxygenirter Salzsäure und Sauerstoff, und es enthält den Sauerstoff sehr lose gebunden. Bei der leisesten Erhöhung der Temperatur strebt die Säure sich mit dem Sauerstoff, der zur Bildung der oxygenirten Salzsäure nöthig ist, zu verbinden; und bei dieser innigeren Verbindung entstehet die Erscheinung des Verbrennens. Und indem dann die eine Hälfte des Sauerstoffs in Freiheit gesetzt

wird, zeigt das Aeuſsere des Phänomens eine Trennung an, die das Phänomen wohl begleitet, aber nicht verurſacht.

Es iſt mir wahrſcheinlich, daſs diejenigen Mineralien, welche in Säuren unauflöslich ſind, obgleich ſie in Säuren auflösliche Beſtandtheile enthalten, und welche erſt mit Alkali geglüht werden müſſen, um in den Säuren auflöslich zu werden, auf der nämlichen Stufe von Innigkeit der Verbindung ſtehn, wie die verglimmten ſpieſsglanzſauren Metallſalze.

Wie man übrigens auch jene ſonderbare Erſcheinung erklären mag, immer greift ſie, wie Sie leicht überſehn, tief in die höhere chemiſche Theorie ein.

5) Einige Druckfehler.

Ich habe Ihre Bearbeitung meiner letzten Ihnen überſchickten Abhandlungen *) in den Stükken Ihrer Annalen, welche unſere Akademie der Wiſſenſchaften zuletzt erhalten hat, geleſen, und ich bin mit ihr ſehr zufrieden. Einige Druckfehler, die ich darin bemerkt habe, will ich hier berichtigen. In der *zweiten* Fortſetzung in Heft 2, 1812 ſteht einige Mal *Gran* für *Gramm*. Ich habe mich bei dieſen Verſuchen niemals des Medicinalgewichts, ſondern immer des

*) Der zweiten und dritten Fortſetzung des Verſuchs über die beſtimmten und einfachen Miſchungs-Verhältniſſe in der anorganiſchen Natur, *Annal.* St. 2 u. 3. 1812. G.

neuen französischen Gewichts bedient. Dass dort an mehreren Stellen *Gran* steht, z. B. S. 201, könnte dem Leser die Idee geben, dass ich mit zu kleinen Mengen gearbeitet hätte, um ein sicheres Resultat bekommen zu können. In der *dritten* Fortsetzung in Heft 3 steht bei der Kalkerde, dass der Sauerstoff, welcher mit 100 Th. Kalk verbunden ist, 25,16 Theile, und der mit 32,1 Th. Wasser verbundene Sauerstoff 26,5 Theile betrage; diese Zahlen sind beide unrichtig, die erste muss 28,3 und die zweite 28,16 seyn.

Dalton's *New System of chemical philosophy* ist mir nun endlich zugekommen; der Verfasser hat es mir selbst übersendet. Der Anblick dieses Buchs erfreute mich ausserordentlich. Ich wartete darin zu erfahren, wie Dalton mit denselben Schwierigkeiten kämpfend als ich, sie vielleicht siegreicher überwunden habe. — — —

Uebermorgen trete ich meine ausländische Reise an. Wohin? das wird sich erst in Orebro bestimmen.

V.

Bemerkungen über Hrn. Davy's Hypotheſe über die Natur des oxygenirt-ſalzſauren Gas,

von

Bertollet, Mitgl. des Erhalt. Senats u. des franzöſ. Inſtituts.

Frei bearbeitet von Gilbert.

Ich entlehne die folgenden Bemerkungen aus einem Berichte, welchen Hr. Berthollet im Namen einer aus ihm und den Herren Chaptal und Vauquelin beſtehenden Commiſſion, dem Inſtitute über einen Aufſatz des Hrn. Curaudau, die Eigenſchaften des oxygenirt-ſalzſauren Gas betreffend, abgeſtattet hat. (*Annal. de Chimie* Oct. Nov. 1811). Die Leſer dieſer Annalen der Phyſik kennen den Werth der chemiſchen Arbeiten und Entdeckungen des Hrn. Curaudau hinlänglich aus ſeiner angeblichen Zerlegung des Schwefels, des Phosphors und andrer Körper, bei der ihm Hr. Deyeux kaum glaublichen Leichtſinn in der Anſtellung der Verſuche nachgewieſen hat (*Annalen* Ne. Folge B. 1. S. 178). Von einer Abhandlung über das oxygenirt-ſalzſaure Gas, welche er dem Inſtitute am 5. März 1810 eingereicht hatte, zeigte wiederum Hr. Deyeux in ſeinem Berichte am 18ten Juni, daſs der Hauptverſuch, auf den Herr Curaudau ſeine Meinung von dieſem Gas gründe, entgegengeſetzte Re-

ſultate gebe, von denen, die er angekündigt habe. Herr Curaudau nahm dieſen Bericht ſehr übel, beklagte ſich, daſs man ihm den Rang unter den Chemikern, der ihm zukomme, nicht einräumen wolle, lieſs Reclamationen voll Geifer gegen die Mitglieder des Inſtituts ausgehn, und ging ſelbſt ſo weit, Hrn. Davy zu beſchuldigen, in ſeinen Unterſuchungen über die Chlorine ihn beſtohlen zu haben. Herr Berthollet zeigt in ſeinem Berichte, daſs von den drei Hauptverſuchen, die Hr. Curaudau in einem zweiten, dem Inſtitute eingereichten Aufſatze über dieſe Materie beſchrieben habe, der erſte, (die Analyſe des ſalzſauren Silbers,) der Analyſe des Hrn. Berzelius ſo nahe komme, daſs man ſie für eine bloſse Copie derſelben halten ſollte; daſs der zweite Verſuch ohne Zweck, und der dritte ganz unnütz ſey; daſs ſeine Abhandlung mit einem Verſuche beſchlieſse, deſſen Reſultat unmöglich iſt; daſs Hrn. Davy's Meinungen von dem oxygenirt-ſalzſauren Gas gar ſehr von denen des Hrn. Curaudau verſchieden ſind, und daſs der Aufſatz des Hrn. Curaudau die Aufmerkſamkeit der Klaſſe nicht verdiene. Das Detail dieſer Zurechtweiſungen eines an groſsen Worten reichen und an guten Verſuchen und wahren Entdeckungen armen Chemikers, der der Meinung zu ſeyn ſcheint, man müſſe ſich ſelbſt ſetzen, — werden die Leſer gern entbehren. Ich wende mich ſogleich zu dem Ende des Berichts, wo Hr. Berthollet ſich ausſchlieſslich mit Davy's Lehren von der Chlorine beſchäftigt, und wo Er, (von dem die bisher angenommene Hypotheſe über das oxygenirt-ſalzſaure Gas herrührt,) dieſe Hypotheſe nach den neuſten Erfahrungen verbeſſert, und mit Davy's Hypotheſe prüfend zuſammenhält.

Gilbert.

Zwar hat Hr. Davy ſeine theoretiſchen Ideen über die Natur des oxygenirt-ſalzſauren Gas mit vieler Vorſicht vorgetragen; doch erſcheint die Meinung, das oxygenirt-ſalzſaure Gas ſey einfach, bei ihm mit einem ſolchen Uebergewichte, daſs eine Vergleichung der beiden Hypotheſen über dieſen Körper von einigem Intereſſe ſeyn dürfte.

Wir könnten uns in der That damit begnügen, auf die gelehrten Erörterungen der Herren Gay-Luſſac und Thenard über dieſe beiden Hypotheſen, (welche wir der Kürze halber die eine die *alte*, die andere die *neue Hypotheſe* nennen wollen,) und über die hauptſächlichſten Thatſachen, die ſich für ſie anführen laſſen, zu verweiſen; Erörterungen, aus denen ſie den Schluſs gezogen haben, „daſs nach dem jetzigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe die Thatſachen beſſer erklärt werden, wenn man annimmt, die oxygenirte Salzſäure ſey ein zuſammengeſetzter Körper, als wenn man ſie für ein einfaches Weſen nimmt; daher wir, fügten ſie hinzu, die erſte Hypotheſe der zweiten vorziehn *).“ Doch wollen wir hier einige andere Bemerkungen hinzuſetzen, die ſich beſonders auf den Einfluſs beziehn, welchen die neuen Ideen auf die allgemeine Theorie der Chemie haben können.

In der Hypotheſe, welche bisher allgemein angenommen war, muſs man, den Fortſchritten unſerer Einſicht entſprechend, das *ſalzſaure Gas* als

*) *Recherches phyſico-chim.* etc. t. 2.

beſtehend anſehn aus eigentlicher Salzſäure und aus Waſſer (oder Sauerſtoff und Waſſerſtoff). Denn ſelbſt der Naturforſcher, welcher den Beweis zu führen geſucht hatte, daſs das *oxygenirt-ſalzſaure Gas* Sauerſtoff gebunden enthält, hat ſeitdem nachgewieſen, daſs ein bedeutender Theil des Gewichts des ſalzſauren Gas von Waſſer, oder vielmehr von den Grundſtoffen des Waſſers herrührt, mit denen es chemiſch verbunden iſt *). Folglich iſt nach dieſer Hypotheſe das *ſalzſaure Gas* zuſammengeſetzt aus *oxygenirter Salzſäure* und *Waſſerſtoff*. Und wenn z. B. Manganoxyd auf Salzſäure einwirkt, ſo macht es ſie, dieſer Anſicht gemäſs, unabhängig vom Waſſer, indem es ihr entweder einen Theil ſeines Sauerſtoffs abtritt, oder ſich des im Waſſer des ſalzſauren Gas enthaltenen Waſſerſtoffs bemächtigt, der ſich mit einem Theil des Sauerſtoffs des Oxyds verbindet. Beides kömmt, wie man ſieht, auf Eins hinaus.

Dieſem zu Folge ſind die beiden Hypotheſen ganz dieſelben, bis auf die Annahme, daſs im oxygenirt-ſalzſauren Gas Sauerſtoff vorhanden ſey, welche Annahme die alte Hypotheſe macht, die neue verwirft.

Wir ſind mit Hrn. Davy, ſo wie mit den HH. Gay-Luſſac und Thenard einverſtanden, daſs bis jetzt kein einziger Verſuch auf eine nicht zu bezweifelnde Art darthut, daſs das oxyge-

*) Hr. Berthollet ſelbſt, in den *Mém. de l'Inſt.* 1806, und in den *Mém. d'Arc.* t. 2.

nirt-salzsaure Gas Sauerstoff enthalte. Es kömmt aber darauf an, ob die Hypothese, welche Sauerstoff darin annimmt, nicht natürlicher ist und in das System der chemischen Kenntnisse besser hineinpasst, als die, welche die Anwesenheit des Sauerstoffs darin läugnet.

In der alten Hypothese muss man annehmen, dass das salzsaure Gas ungefähr $\frac{1}{4}$ seines Gewichts an Wasser oder an den Grundstoffen des Wassers enthalte, und dass das salzsaure Gas die Verbindungen, in welchen es sich mit andern Körpern befindet, vermöge seiner mächtigen Wirkung auf diese Körper, nie anders verlasse, als wenn es sich mit der zu seinem Bestehn unentbehrlichen Menge von Wasser, oder mit irgend einer andern Substanz verbinden kann.

Diese Annahme entspricht dem, was uns die Erfahrung von mehreren andern Säuren lehrt. Schwefelsäure und Salpetersäure können nicht ohne Wasser oder ohne die Grundstoffe des Wassers bestehn, und sie müssen sich damit verbinden können, wenn man sie aus irgend einer Verbindung unzersetzt entwickeln soll. Sie unterscheiden sich nur darin von der Salzsäure, dass sie zersetzbar sind und in ihre Bestandtheile getrennt werden können, welches sich mit der Salzsäure durch kein bekanntes Mittel bewerkstelligen lässt. Sie verhalten sich wie sie bis zum Augenblicke der Zersetzung; die Salzsäure beharrt auf gleiche Weise über diese Gränze hinaus, weil sie sich nicht zersetzen lässt.

Bei mehreren Zerſetzungen iſt Gegenwart von Waſſer nothwendig, ohne daſs es durch ſeine eigne Zerſetzung darin einwirkt. So z. B. läſst ſich kohlenſaurer Baryt durch Hitze nicht ohne Mitwirkung von Waſſer zerſetzen, und die Säuren können ohne Beihülfe von Waſſer aus dem kohlenſauren Baryt die Kohlenſäure nicht austreiben, ſo elaſtiſch dieſe auch iſt.

Man führt gegen die alte Hypotheſe zwei ſehr wichtige Thatſachen an. Die erſte iſt, daſs der Waſſerſtoff ſich mit dem oxygenirt-ſalzſauren Gas verbindet, und daſs Ammoniak mit dem oxygenirt-ſalzſauren Gas Salmiak bildet, ohne daſs man in beiden Fällen eine Spur von Waſſer entdeckt *); die zweite iſt die Unzerſetzbarkeit des oxygenirt-ſalzſauren Gas durch Wärme und ſelbſt durch glühende Kohlen.

Dieſe Thatſachen können jedoch nur den Schluſs begründen, daſs der erſte Antheil Sauerſtoff ſehr feſt an dem trocknen ſalzſauren Gas gebunden iſt, wie das die Herren Gay-Luſſac und Thenard behauptet haben. Daſs man ſonſt das Gegentheil glaubte, kam daher, weil man nicht wuſste, daſs Waſſer zum Beſtehn des ſalzſauren Gas unentbehrlich iſt. Jene Thatſachen folgten daher aus der Hypotheſe. Wenn nämlich das ſalzſaure Gas eine beſtimmte Menge Waſſer in ſeine Miſchung aufnehmen muſs, ſo kann die Waſſermenge, welche

*) Vergl. Hrn. Davy's Abhandl. in dieſen *Annalen* B. 29. S. 9 u. 14. G.

mittelſt des Waſſerſtoffs [aus dem oxygenirt-ſalzſauren Gas] gebildet wird, ganz in dem ſalzſauren Gas [welches entſteht] verſteckt werden; und das Waſſer, welches beim Einwirken von Ammoniak entſtanden iſt, kann in dem ſalzſauren Ammoniak zurückgehalten werden *). Und wenn man annimmt, daſs das Waſſer, welches beim Detoniren von Waſſerſtoffgas mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas enſteht, verſteckt oder latent bleibt, ſo muſs man auch annehmen, daſs das Waſſer, welches ſich entbindet, wenn man ſalzſaures Gas über ein erhitztes Metalloxyd wegſteigen läſst, in dieſem Proceſſe gebildet [oder aus dem Gas und dem latenten Zuſtande abgeſetzt] wird.

Bis dahin würde man keinen Grund haben, einer der beiden Hypotheſen vor der andern den Vorzug zu geben; in beiden könnte man ſich gleichmäſsig ſchmeicheln, ſich auf die Reſultate der Thatſachen zu beſchränken.

Nach der *alten* Hypotheſe verläſst die Salzſäure ihr Waſſer, wenn ſie in andre Verbindungen tritt, aus denen dieſes Waſſer durch Wärme leicht auszutreiben iſt, gerade ſo, wie man es bei den andern Säuren wahrnimmt, und die Verbindungen, welche ſie bildet, haben die vollkommenſte Analogie mit den andern Salzen, den analogen Eigenſchaften der Säu-

*) Hr. Davy erklärt das ſalzſaure Ammoniak für eine Verbindung aus Salzſäure, und nicht aus oxygenirter Salzſäure, wie die mehrſten andern ſalzſauren Salze. Vergl. d. angef. Stelle. G.

ren entſprechend. Beim Vereinigen des oxygenirt-ſalzſauren Gas mit den *Metallen* entſtehn ſalzſaure Metallſalze, welche den ſchwefelſauren und den übrigen Metallſalzen, in denen die Erfahrung keine weſentliche Verſchiedenheit zeigt, ganz ähnlich ſind. Kann in die Verbindungen des oxygenirt-ſalzſauren Gas mit den *Baſen* der Sauerſtoff nicht mit eingehn, wie das bei dem Kalke und der Magneſia der Fall iſt, ſo entweicht er gasförmig, und es bleibt eine ſalzſaure Verbindung, ganz wie die, zurück, welche mit der Salzſäure entſteht. Beim Einwirken des oxygenirt-ſalzſauren Gas auf *Schwefel* theilt ſich der Sauerſtoff zwiſchen dem Schwefel und dem trocknen ſalzſauren Gas; es kommen aber die Säuren, welche dadurch entſtehn können, nur dann zur Wirklichkeit, wenn das zu ihrem Beſtehen nöthige Waſſer mit hinzugeführt worden, welches ſich mit der Salzſäure zum gewöhnlichen ſalzſauren Gas, und mit Schwefel und Sauerſtoff zur Schwefelſäure vereinigt. Der *Phosphor* weicht in ſeinem Verhalten hiervon etwas ab, da er beim Verbrennen in Sauerſtoffgas eine trockne Säure bilden kann; Sauerſtoffgas, welches man durch oxygenirt-ſalzſauren Phosphor treibt, verbindet ſich allein mit dem Phosphor, und das oxygenirt-ſalzſaure Gas wird entbunden. Setzt man *Ammoniak* zu Libav's rauchendem Geiſte, ſo ſcheidet ſich kein Zinnoxyd ab, weil eine dreifache Verbindung entſteht; und dieſe kann nur durch Einwirkung von Waſſer auf das ſalzſaure Ammoniak

zerſtört, oder in zwei andre Verbindungen ihrer Elemente getrennt werden.

Dieſe Erklärungen ſcheinen uns nichts Gezwungenes zu haben und ohne Schwierigkeit aus der alten Hypotheſe zu flieſsen.

Nach der *neuen* Hypotheſe beſtehn die trocknen Verbindungen, welche wir für ſalzſaure hielten, keineswegs aus Salzſäure, ſondern machen eine eigne Art von Säuren oder Oxyden ohne Sauerſtoff aus, für welche Hr. Davy eigne Benennungen vorſchlägt *). Wenn ſie Waſſer enthalten oder in Waſſer aufgelöſt ſind, ſollen ſie aber wahre ſalzſaure Verbindungen ſeyn, weil dann die Chlorine (ſo nennt Hr. Davy das oxygenirt-ſalzſaure Gas) durch die Zerſetzung des Waſſers, welches ihr ſeinen Waſſerſtoff und dem Metalle ſeinen Sauerſtoff abtritt, in gemeine Salzſäure verwandelt werde; und ſie behalten dann den Charakter metalliſcher Salze, bis hinlängliche Wärme oder irgend ein anderes Mittel den Waſſerſtoff und den Sauerſtoff, ſich wieder zu Waſſer zu vereinigen, beſtimmt. Wenn man folglich oxygenirt-ſalzſaures Queckſilber in Waſſer auflöſt, ſo wird es zu ſalzſaurem Queckſilber; beim Kryſtalliſiren verwandelt es ſich in Chloran-Queckſilber; erhöht man aber ein wenig die Temperatur, oder vermehrt die Menge des beigemiſchten Waſſers, ſo wird die Chlorine wieder zur gewöhnlichen Salzſäure, und die Verbindung zu ſalzſaurem Queckſilber.

*) Dieſe Annalen B. 39. S. 87. G.

Auch die Verbindungen der Salzſäure mit Kali, Kalk und Baryt hören nach dieſer Hypotheſe beim Erhitzen auf, ſalzſauer zu ſeyn, und verwandeln ſich in Chloran-Kali, Chloran-Kalk und Chloran-Baryt. Läſst man Chlorine durch eine Röhre über glühenden Kalk oder Magneſia ſteigen, ſo entſtehn gleichfalls Chloran-Kalk und Chloran-Magneſia, nicht aber ſalzſaure Verbindungen. „Ich erhitzte, ſagt Hr. Davy *), etwas gebrannten Kalk in einer mit ſalzſaurem Gas gefüllten Retorte; ſogleich entſtand Waſſer in groſser Menge, und es läſst ſich kaum zweifeln, daſs es von dem Waſſerſtoff der Salzſäure herrührte, der mit dem Sauerſtoff des Kalks in Verbindung trat.“ Hätte er aber dem Waſſer Zeit gelaſſen, von dem Chloran-Kalke in niederer, oder vielleicht in derſelben Temperatur verſchluckt zu werden, ſo würde der Chloran-Kalk zu ſalzſaurem Kalke geworden, und das eben gebildete Waſſer aufs neue zerſetzt worden ſeyn. — In jenem Fall ſoll durch Einfluſs der Hitze Waſſer gebildet werden; ſetzt man dagegen das oxygenirt-ſalzſaure Gas in das Sonnenlicht, oder treibt es mit Waſſer durch eine glühende Röhre, ſo wird dieſes zerſetzt, und der Sauerſtoff des Waſſers frei.

Bis jetzt hat man bei der Erklärung der Erſcheinungen eine Zerſetzung und Wieder-Zuſammenſetzung des Waſſers nur dann angenommen, wenn die eine oder die andre durch Merkmale angezeigt wurden. Daſs z. B. trocknes Schwefel-Al-

*) Am angef. Orte S. 68. G.

kali das Waſſer, worin es aufgelöſt wird, zerſetzt, erkennt man daran, daſs ſich ſchwefligſaures Alkali gebildet hat, und daſs Schwefel-Waſſerſtoffgas entweicht, wenn man die Verbindung erhitzt. Eben ſo hat man bis jetzt nur dann angenommen, daſs ein Metall desoxydirt worden ſey, wenn man es ſelbſt im metalliſchen Zuſtande, oder wenn man den Sauerſtoff deſſelben unter den Produkten gefunden hat. Wenn man aber z. B. Chloran-Silber durch Kali-Auflöſung zerſetzt, ſo läſst ſich nichts erhalten als Silberoxyd. Ueberhaupt findet man in allen dieſen Fällen nicht die geringſte Anzeige einer Zuſammenſetzung oder Zerſetzung des Waſſers, ſondern nimmt ſie blos an, dem Bedürfniſs der Hypotheſe gemäſs. Zugleich nimmt man die am ſchwierigſten zuzugebenden Desoxydirungen an, und Oxydirungen, welche keine Erſcheinung anzeigt.

Nach der *alten* Hypotheſe entſteht, wenn ſich das ſalzſaure Gas mit einem erſten Antheile Sauerſtoff verbindet, das oxygenirt-ſalzſaure Gas, und wenn es einen zweiten noch viel gröſseren Antheil Sauerſtoff in ſich aufnimmt, die *überoxygenirte Salzſäure*. Hr. Davy nahm anfangs das überoxygenirt-ſalzſaure Kali für eine Verbindung von Kalium, Sauerſtoff und Chlorine. Nachher erklärte er es für eine Verbindung von Chlorine mit Kalium-Oxyd im Maximo, obgleich, als er dieſes Oxyd mit Salzſäure verbinden wollte, Sauerſtoff entwich. Späterhin glückte es ihm, die überoxygenirte Salz-

ſäure in Gasgeſtalt zu erhalten, und er hat über dieſen Zuſtand derſelben ſehr intereſſante Bemerkungen bekannt gemacht *); unter andern findet er in dieſem Gas, das er *Euchlorine* nennt, die Eigenſchaften einer Säure, und eine Zerſetzbarkeit in Chlorine und Sauerſtoffgas durch die kleinſte Erwärmung. Seitdem erklärt er das überoxygenirt-ſalzſäure Kali für eine Verbindung des Kaliumoxyds im Maximum mit Euchlorine; ich ſehe aber den Grund nicht ab, warum er in dieſer Verbindung ein Oxyd im Maximum annimmt. Denn in keinem bekannten Salze kömmt dieſes Oxyd im Maximum vor, und als Hr. Davy die Euchlorine durch ſchwache Salzſäure austrieb, blieb ſalzſaures Kali und nicht eine Verbindung von Salzſäure mit Kalium im Maximo in der Auflöſung zurück.

Um die Bildung des überoxygenirt-ſalzſauren Kali zu erklären, nimmt Hr. Davy an, ein Theil des Oxyds im Maximo verwandle ſich in Kalium und trete ſeinen Sauerſtoff der Chlorine ab, um ſie in Euchlorine zu verwandeln. Dieſes ſtimmt aber damit nicht überein, daſs er annimmt, in dem in Waſſer aufgelöſten ſalzſauren Kali ſey Kali und nicht Kalium enthalten; denn das überoxygenirt-ſalzſaure Kali bildet ſich mitten in Waſſer.

Hrn. Davy's *Euchlorine* iſt ganz die überoxygenirte Salzſäure, welche die Chemiker angenommen hatten, ohne ſie einzeln darſtellen zu können. Sie zerſetzt ſich in Sauerſtoff und in oxy-

*) Am angef. Orte S. 90. G.

genirt-ſalzſaures Gas. Die Frage über die Natur der überoxygenirt-ſalzſauren Salze kömmt alſo, (wenn wir vom Zuſtande des Kali in ihnen abſehn,) auf die hinaus, ob Sauerſtoff in der Chlorine oder dem oxygenirt-ſalzſauren Gas vorhanden iſt, oder nicht.

Hr. Davy hat durch mehrere Verſuche darzuthun geſucht, daſs bei der Verbindung der Oxyde mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas genau ſo viel Sauerſtoff, als ſie enthalten, frei wird, wenn er nicht in andere Verbindungen tritt; und er frägt nach der Urſache *). Enthält das oxygenirt-ſalzſaure Gas ſo viel Sauerſtoff als nöthig iſt, um ein einziges ſalzſaures Metall zu bilden, ſo iſt das für alle andere in den einander entſprechenden Oxydations-Zuſtänden gleichfalls der Fall; und folglich muſs beim Entſtehn dieſer Verbindungen ſich ſo viel Sauerſtoff entbinden, als in dieſen Oxyden enthalten iſt. Dieſes iſt eine nothwendige Folge aus einem von Richter aufgeſtellten, und von Hrn. Gay-Luſſac bewieſenen Grundſatze **).

Das Weſentliche der Theorien iſt, die Thatſachen ſo mit einander zu verbinden, daſs ſich die Erſcheinungen ohne Dunkelheit erklären, und ohne Ungewiſsheit vorausſehn laſſen. Zwei einan-

*) Am angef. Orte S. 75. *G.*

**) S. deſſen lehrreiche Abhandl. über eine Beziehung, in der die Oxydation der Metalle und ihre Sättigungs-Capacität für die Säuren mit einander ſtehn, in dieſ. *Annal.* B. 38. S. 289. *G.*

der entgegenſtehende Hypotheſen leiten den Verſtand auf eine genügende Weiſe in der Erklärung der electriſchen Erſcheinungen. Indeſs erhalten die Theorien mehr Autorität und eine gröſsere Wichtigkeit, wenn ſie nichts anders als die Ausſage von Thatſachen ſind, welche an ihrer Realität keinen Zweifel laſſen. Das weitläufige Syſtem der chemiſchen Kenntniſſe umfaſst nothwendig zugleich mit den nicht zu bezweifelnden Theorien, Hypotheſen, welche nur einen gewiſſen Grad von Wahrſcheinlichkeit haben.

Es läſst ſich nicht bezweifeln, daſs die Schwefelſäure eine Verbindung des Sauerſtoffs mit Schwefel und mit Waſſer, oder mit deſſen Grundſtoffen, iſt, und die Erſcheinungen, welche von den Verbindungen und von der Zerſetzung derſelben abhängen, ſind deſſelben Grades von Gewiſsheit fähig. Die Hypotheſe über die Zuſammenſetzung des oxygenirt-ſalzſauren Gas und die Verbindungen, welche es bildet, möchte ich nicht in dieſen Rang ſetzen; doch geben die Annahmen, welche man, wie wir geſehen haben, zu machen gezwungen iſt, wenn man es für einfach annimmt, die Ueberzeugung, daſs ſie von den gewiſſen Theorien nicht weit entfernt ſeyn kann. Hätte ſie indeſs auch weit weniger Wahrſcheinlichkeit, ſo müſste ſie doch, wie es uns ſcheint, in dem allgemeinen Syſteme beibehalten werden, um die vielen Ungewiſsheiten zu vermeiden, welche aus der neuen Hypotheſe in Abſicht

der Klaſſificirung der verſchiednen Verbindungen, des unmerklichen Uebergangs einer Art von Verbindung in eine andere, und ihrer Analogien, deren Kette ſo oft unterbrochen iſt, entſpringen.

Dieſe Beimiſchung blos wahrſcheinlicher Hypotheſen zu Theorien, die ſich nicht bezweifeln laſſen, iſt ohne Nachtheil, und die Darſtellung unſerer chemiſchen Kenntniſſe erfordert es, daſs jeder Gegenſtand mit dem Grade von Gewiſsheit oder Wahrſcheinlichkeit, der ihm zukömmt, entwickelt werde.

Die Nomenclatur muſs in dieſer Darſtellung der Klaſſificirung der Gegenſtände entſprechen, und daher glaubten wir, daſs ſie durch die beizubehaltende Hypotheſe beſtimmt werden muſs. Hier indeſs einige Bemerkungen über Hrn. Davy's neue Namen. Wir ſtimmen ihm darin bei, „daſs es zu wünſchen ſey, daſs neue Namen, wenn die Wiſſenſchaft ſie erfordert, von jeder theoretiſchen Speculation unabhängig gemacht, und von irgend einer einfachen und unveränderlichen Eigenſchaft der Körper entlehnt würden.“ Auf den Urſprung des Namens kömmt es indeſs wenig an, wenn die Benennung ſich nur leicht zu den Biegungen und Zuſammenſetzungen der chemiſchen Sprache hergiebt. Denn in den Benennungen der zuſammengeſetzten muſs ſtets der Name der einfachen Körper mit eingehn, indem eine methodiſche Nomenclatur nur dadurch der Verbindung der Ideen, der leichten

Darſtellung derſelben und der Klarheit im Unterrichten zu Hülfe kömmt. Wenn aber z. B. Hr. Davy von dem *Muriate de potaſſe* ausſagt, es habe ſich in *Potaſſane* umgewandelt, ſo würde man ſich nicht ſogleich darauf beſinnen, daſs *Potaſſane* eine Verbindung von *Chlorine* mit *Potaſſe* iſt *).

*) Nach meiner in Vorſchlag gebrachten Verdeutſchung der Davy'ſchen Nomenclatur (am angef. Orte S. 87) würden wir ſagen, das *ſalzſaure Kali* ſey in *Chloran-Kali* umgewandelt worden; ſie trifft daher dieſe Kritik nicht. Vielleicht daſs Hr. Davy ſelbſt, wenn mein Vorſchlag ihm zu Geſicht kommen ſollte, ihm beiträte und ſtatt *Potaſſane*, *Argentane* u. ſ. w. die Namen *Chlorane de Potaſſe*, *Chlorane d'Argent* u. ſ. w. in der ſeiner Anſicht entſprechenden chemiſchen Nomenclatur aufnähme.
Gilbert.

VI.

Chemiſche Zerlegung des Indigs von Guatimala, und der Waid- und der Indig-Pflanze,

von

Hrn. Chevreul in Paris.

Frei ausgezogen von Gilbert *).

Der ſchöne purpurfarbene Rauch, der aus dem Indig aufſteigt, wenn man ihn erhitzt, hatte Hrn. Vauquelin längſt gereizt, dieſen Farbenſtoff ge-

*). Schon im J. 1808 hat ſich Hr. Chevreul mit der chemiſchen Unterſuchung des verkäuflichen Indigs, des verkäuflichen Waids (der zermahlnen und in einen Teig vereinigten Blätter der Waidpflanze) und der friſchen Waid- und Indig-Pflanzen beſchäftigt. *Annal. de Chimie* Nov. Dec. 1808. Unzufrieden mit dieſer letztern Analyſe, hat er die der Waidblätter im J. 1811 wiederholt, und ich habe einen ziemlich vollſtändigen Auszug aus dieſer weitläufigen Arbeit den Leſern im vorigen Bande dieſer Annalen St. 8, S. 345 mitgetheilt. Hier trage ich die intereſſante Analyſe des verkäuflichen Indigs in einem ähnlichen Auszuge nach, und was aus den übrigen älteren Analyſen durch die neuere nicht verändert und berichtigt worden iſt. Denn die belehrenden Arbeiten des Hrn. Chevreul verdienen den Naturforſchern in einer vollſtändigen Ueberſicht vorgelegt zu werden. Und die jetzige um ſo mehr, da die viel verſprechende Bereitungsart des Indigs aus Waid, welche der darauf folgende Aufſatz lehrt, durch ſolche Analyſen die nöthige Aufklärung erhält. *Gilbert.*

nauer zu unterſuchen. Er übertrug dieſe Arbeit Hrn. Chevreul, und dieſer theilte ſie in zwei Theilen mit. In dem erſten handelt er von der Zerlegung und von den Eigenſchaften des reinen Indigs von Guatimala, und in dem zweiten von der Analyſe des Waids.

Wird Indig von Guatimala in einer Glasretorte der zerſtörenden Deſtillation unterworfen, ſo erhält man: Waſſer, welches kohlenſaures Ammoniak enthält, ein dickes Oehl mit kohlenſaurem und eſſigſaurem Ammoniak gemengt und etwas Schwefel haltend, Schwefel-Waſſerſtoff-Gas, blauſaures Ammoniak, einen an der Wölbung der Retorte in ſeidenartigen Kryſtallen ſich anſetzenden purpurfarbenen Körper, eine Stickſtoffhaltende Kohle, die beim Glühen mit Kali blauſaures Kali giebt, und Gas, das Hr. Chevreul nicht unterſucht hat.

Um die Beſtandtheile des verkäuflichen Indigs einzeln auszuziehn und darzuſtellen, behandelte er 100 Gewichtstheile feingepulverten Indig nach einander erſt mit *Waſſer*, dann mit *Alkohol* von 36 Grad, und zuletzt mit ſchwacher *Salzſäure*, theils kalt, theils warm oder im Kochen.

1) Das *Waſſer* zog aus: *Ammoniak*, desoxygenirten *Indig*, einen innig mit Ammoniak verbundnen *grünen Körper*, und einen *braunen Körper*, zuſammengenommen 12 Gewichtstheile. Die Gegenwart der Körper in dem Waſſer zeigt ſich, wenn man daſſelbe deſtillirt. Beim erſten Feuer verfliegt das Ammoniak; dann ſchlägt ſich der Indig

blau oder grün nieder, je nachdem die Luft mehr oder weniger freien Zutritt hat; einige Zeit darauf ſetzt ſich der grüne Körper ab. Man filtrirt dann, dampft die Auflöſung bis zur Trockniſs ab, behandelt den Rückſtand mit Alkohol, und trennt davon in feſter Geſtalt den braunen Körper.

2) Kochender *Alkohol* löſt dann noch 30 Gewichtstheile auf. Sie beſtehen aus blauem *Indig*, aus einem Antheil des *grünen Körpers*, der ſich der Einwirkung des Waſſers entzogen hat, und aus einem *rothen Körper*. Um ſie von einander zu trennen, dampft man den Alkohol ab und behandelt den Rückſtand mit Waſſer. Der grüne Körper löſt ſich darin auf. Aus dem, was übrig bleibt, zieht Alkohol den rothen Körper mit ein wenig Indig aus. Was unaufgelöſt zurückbleibt, iſt reiner Indig.

3) Schwache Salzſäure, die über dem mit Waſſer und mit Alkohol ausgezogenen Indig erwärmt wird, nimmt daraus noch auf: 6 Theile des *rothen Körpers*, 2 Theile *Eiſenoxyd* und *Thonerde*, und ſo viel Kalk als 2 Theilen *kohlenſaurem Kalke* entſpricht.

Alle drei Auflöſungsmittel hatten alſo von den 100 Theilen gepulverten Indigs zuſammengenommen 52 Theile aufgelöſt. Die übrigen 48 Theile beſtehn aus 45 Theilen reinem *Indig* und aus 3 Theilen *Kieſelerde*. Nicht aller Indig, der in den Handel kömmt, giebt genau dieſelben Reſultate.

Folgendes ſind die vorzüglichſten Eigenſchaften, welche Hr. Chevreul an den Körpern, die

den verkäuflichen Indig ausmachen, wahrgenommen hat:

Der *grüne Körper* ist sehr auflöslich in Alkohol und in Ammoniak, aber nur wenig in Wasser. Die Auflösung in Alkohol ist grün, wenn man sie etwas mit Wasser verdünnt; sonst erscheint sie in Masse roth und nur an der Oberfläche grün; einige Tropfen eines Alkali machen sie roth und in einer solchen Verbindung findet sich der grüne Körper im Indig, wie Hr. Chevreul glaubt. Die Auflösung in Ammoniak ist roth, und wenn man Säure zusetzt, wird sie grün, trübe, und setzt den grünen Körper ab. Jedes andere Alkali (selbst wenn es kohlensauer ist) macht den grünen Körper roth; und dazu wird so wenig erfordert, dass nach Hrn. Chevreul die Spuren kohlensauren Kalkes in dem Papiere hinreichen, diese Veränderung merkbar hervor zu bringen. Wenigstens wird der grüne Rückstand, den man erhält, wenn man die Auflösung des grünen Körpers in Alkohol in einer Porcellainschale abdampft, roth, sobald man ihn auf Papier bringt. Desoxygenirter Indig hat in allen diesen Fällen ein anderes Verhalten; von einerlei Art mit diesem grünen Körper scheint aber der zu seyn, der sich im Innern einiger Holzarten entwikkelt und sie grünlich blau färbt (Ann. du Mus. t. 8. p. 167).

Der *rothe Körper* oder das *rothe Harz*, wie ihn Hr. Chevreul nennt, ist auflöslich in Alkohol (und in Schwefeläther) und färbt ihn roth, in

Purpur ſpielend. Waſſer und Schwefelſäure ſchlagen ihn aus der Auflöſung in Alkohol nieder, letztere in rothen Flocken, welche eine Verbindung von Schwefelſäure mit dieſem Körper zu ſeyn ſcheinen. Ammoniak löſt ihn nicht auf.

Der *braune Körper* iſt bitter und ein wenig zuſammenziehend, verbrennt auf glühenden Kohlen unter Verbreitung eines Geruchs nach brenzlicher Eſſigſäure, und löſt ſich etwas in Waſſer auf, aber nicht in Alkohol. In manchen Indigoarten iſt dieſer gelbbraune extractive Körper ſo vorherrſchend, daſs es ſchwer hält, den grünen Körper darzuſtellen; der Indig aus Java enthält dieſen letztern Körper in gröſserer Menge als andere.

Der *reine Indig*, welcher durch dieſe Auflöſungsmittel von den fremden Beimiſchungen befreit dargeſtellt wird, iſt merklich *violett* (purpurfarben) und nicht wie der verkäufliche matt blau; je dichter die Teilchen deſſelben bei einander ſind, deſto intenſiver iſt die Purpurfarbe. Daſſelbe, glaubt Hr. Cheyreul, ſey mit allen blauen Körpern der Fall, wovon unter andern das Berlinerblau ein Beiſpiel zeige. — Bringt man ihn auf eine glühende Kohle oder auf ein heiſses oder glühendes Eiſen, ſo verflüchtigt er ſich, und bildet einen Rauch von ſehr intenſiver Purpurfarbe, der in glänzenden purpurfarbnen Nadeln kryſtalliſirt. Der verkäufliche Indig läſst ſich daher auch auf trocknem Wege reinigen, und der ſo dargeſtellte ſtimmt in allem mit dem auf naſſem Wege gereinigten überein, nur

daſs dieſer noch erdige Theile enthält. Er färbt concentrirte Schwefelſäure, in der er aufgelöſt wird, herrlich blau, und wird dieſe auf einen heiſsen Körper gebracht, ſo verflüchtigt er ſich aufs neue als ein purpurfarbner Rauch. Die ſchönſten purpurfarbnen Nadeln erhielt Hr. Chevreul, als er 0,5 Gramme gepulverten gemeinen Indig in einem wohl verſchloſſenen Silber- oder Platin-Tiegel zwiſchen einige glühende Kohlen ſetzte. Man darf den Tiegel nicht zu früh öffnen, ſonſt verbrennt der Indig. Bei dieſem langſamen Volatiliſiren zerſetzt ſich indeſs immer ein Theil des Indigs, und es entſtehn kohlenſaures und blauſaures Ammoniak, Oehl und Kohle.

Bringt man reinen Indig in *Schwefelſäure*, ſo wird die Farbe erſt *gelb*, dann *grün* und zuletzt herrlich *blau*. Hierbei ſcheint der Indig eine Veränderung in ſeiner Miſchung zu erleiden; denn wird er aus der Auflöſung niedergeſchlagen, ſo iſt er in ſehr vielen Körpern auflöslich, die zuvor gar keine Wirkung auf ihn hatten; und was noch ſonderbarer iſt, er giebt dann nicht mehr in der Hitze einen purpurfarbnen Rauch und ſcheint ſeine Flüchtigkeit eingebüſst zu haben *). — Weder *rauchende Salzſäure*, noch *kauſtiſches Kali* wirken auf den Indig, welches eine groſse Verwandtſchaft ſeiner Beſtandtheile zu einander anzeigt.

*) Wahrſcheinlich iſt der Niederſchlag eine innige Verbindung von Schwefelſäure mit Indig. G.

Schwefel-Waſſerſtoff desoxygenirt und entfärbt den Indig, wie zuerſt Hr. Vauquelin gefunden hat. Man bringe einige Tropfen einer ſchwefelſauren Auflöſung reinen Indigs in ein Fläſchchen voll Schwefel-Waſſerſtoff-Waſſer, und laſſe dieſes gut verſtopft ſtehn. Das Blau wird allmählig ſchwächer, endlich grünlich und nach einigen Tagen gelb (weil die Schwefelſäure etwas Indig zerſetzt). Oeffnet man dann die Flaſche, ſo wird die Flüſſigkeit allmählig wieder blau, ſo wie der Sauerſtoff der Luft ihr den Schwefel-Waſſerſtoff entzieht. Wärme oder Salzſäure beſchleunigen dieſe Wirkung. Hier verhält ſich der Indig gegen den Sauerſtoff wie die Metalle. Ein Theil ſeines Sauerſtoffs läſst ſich ihm entziehen und wiedergeben, ohne daſs dadurch der Farbenſtoff in ſeiner Natur weſentlich verändert wird. Auch ſieht man, daſs der Kohlenſtoff gar keinen Antheil an der Färbung des Indigs haben kann, da dieſer ſich entfärben läſst, wenn er gleich ſeinen ganzen Gehalt an Kohlenſtoff behält. Daſs der Indig, wenn man ihn desoxygenirt, manchmal *grün* wird, ſchreibt Hr. Chevreul der Beimiſchung eines fremden gelben Körpers zu, und ſieht das Grün für keinen eigenthümlichen Grad der Oxydirung des Indigs an.

In heiſsem *Alkohol* löſt ſich der reine Indig in geringer Menge auf, und färbt ihn ſchön blau, ſchlägt ſich daraus aber beim Erkalten wieder nieder, und nach einigen Tagen iſt die Auflöſung faſt farbenlos. Iſt röthes Harz bei dem Indig, welches

ſich mit aufgelöſt hat, ſo beſteht die Auflöſung Monate lang. — *Schwefel-Aether* löſt vom Indig keine merkbare Menge auf.

Es folgt aus dieſen Thatſachen, ſagt Hr. Chevreul: 1) daſs der Indig nicht blau, ſondern purpurfarben violett iſt; 2) daſs er ſich in Geſtalt eines purpurfarbnen kryſtalliſirbaren Rauchs verflüchtigen kann, welches ein Beweis iſt, daſs die Flüchtigkeit eines Körpers nicht blos von der Dilatabilität ſeiner Beſtandtheile, ſondern auch von der Stärke der Verwandtſchaft abhängt, mit der die flüchtigeren an den fixeren Beſtandtheilen gebunden ſind; und 3) daſs der Indig ein wenig auflöslich in Alkohol iſt.

Bei einer auf ähnlichem Wege geführten Analyſe fand Hr. Chevreul in 100 Gewichtstheilen des *verkäuflichen Waids*, (des Teigs aus gewaſchnen und gemahlnen Waidblättern) 34 im *Waſſer*, und 11 alsdann noch im *Alkohol* auflösliche Theile und 55 Theile Holzfaſern und Sand. Der kochende Alkohol hatte *grünes Wachs*, einen andern *grünen Körper* und den *Indig* ausgezogen, von welchem letztern alſo nur ſehr wenig in dem Waid vorhanden iſt. Das grüne Wachs fiel ſogleich beim Erkalten nieder. Nach weiterem Abrauchen erſchienen blaue Flocken, die ſich in Schwefelſäure auflöſten und ſie grünlich blau färbten, und auf einem Papier mit einer Kohle erhitzt ſich als purpurfarbner Rauch verflüchtigten, offenbar alſo aus Indig beſtanden, dem etwas des grünen Körpers bei-

gemengt war. Aus dem kochenden Alkohol, womit der Rückſtand zum zweiten Mahle gewaſchen worden war, ſetzten ſich beim Abdampfen in einer Retorte kleine *purpurfarbne Indigblättchen* ab, und dann beim Erkalten am Boden der Retorte *kleine weiſse Körner* und in der Flüſſigkeit *weiſse Flocken*. Sobald letztere mit der Luft in Berührung kamen, wurden ſie blau, und auch die kleinen kryſtalliniſchen Körner, der Sonne ausgeſetzt, färbten ſich allmählig, und erſchienen zuletzt im glänzenden Purpur des ſublimirten Indigs. „Dieſes iſt das erſte Mahl, ſagt Hr. Chevreul, daſs man den Indig im *Minimum* der Oxydirung dargeſtellt, und auf naſſem Wege kryſtalliſirt erhalten hat.“

Die *Waidpflanze* enthält alſo wahren Indig ſchon ganz gebildet *). Daſs er auch in der *Indigopflanze* ſchon ganz gebildet, im *Minimum* der Oxydirung vorhanden iſt, folgert Hr. Chevreul aus dem Verfahren, wie man in Java den Indig bereitet, nach dem, was ihm Hr. Leſchenault, Botaniker bei der Expedition des Kapitain Baudin, mitgetheilt hat. „Nachdem die Indigpflanze abgeſchnitten worden, wird ſie in kleinen Paketen gewaſchen, damit keine Erde und keine Unreinigkeit daran bleibe. Dann bringt man dieſe Pakete

*) Dieſes war eine ganz unerwartete Entdeckung, da man bis dahin gelehrt hatte, Indig ſey ein karbonirtes Pigment, das erſt durch die Gährung gebildet werde, durch Entmiſchung der Pflanze. G.

in kleine 7 bis 8 Pinten Waſſer haltende Keſſel, die auf Heerden, denen unſerer Küchen ähnlich, ſtehn, kocht ſie ſo lange, bis das Waſſer grünlich geworden iſt, gieſst dieſes darauf in groſse 80 bis 90 Pinten faſſende irdene Gefäſse, und ſchlägt die Infuſion ſo lange, bis der Schaum, der an der Oberfläche entſteht, bläulich erſcheint. Dann läſst man die Infuſion ſich ruhig ſetzen; der getrocknete Bodenſatz iſt ein ſehr ſchöner Indig, unſtreitig ſchöner als der, den man durch den einfacheren Proceſs der Gährung erhält. Ich habe indeſs berechnet, daſs wenn die holländiſche oſtindiſche Compagnie den Indig anders als zu Frohn machen lieſse, bei dieſem Verfahren die Fabrikationskoſten 5 bis 6 mahl höher ſteigen würden, als der Werth des Produktes.“

Indig, glaubt Hr. Chevreul, ſey in einer Menge von Pflanzen vorhanden, nur habe man ihn bis jetzt in ihnen nicht gefunden, weil man ſeine Charaktere nicht hinlänglich gekannt habe. Iſt er in dem Safte einer Pflanze vorhanden, ſo laſſe man dieſen nach dem Ausdrücken einige Tage an der Luft ſtehn; der Indig wird ſich dann beim Abdampfen des Saftes in einer Porcellainſchale als ein blaues oder grünes Pulver abſetzen, je nachdem er an andere Körper gebunden iſt. Um ſich von der Gegenwart deſſelben zu verſichern, werfe man den Bodenſatz auf einen heiſsen Körper, und ſehe, ob ein purpurfarbner Rauch erſcheint, oder löſe ihn in concentrirter Schwefelſäure auf, und ſehe, ob er ſie bleibend färbt. Vorzüglich hätte man auf In-

dig zu unterſuchen die der *Indigofera* ſo ähnliche *Galega officinalis*, aus der man nach Linné eine ſchöne blaue Farbe zieht, und die *Scabioſa ſucciſa*, die man in Schweden wie den Waid behandelt, um ein blaues Satzmehl zu erhalten. Wahrſcheinlich enthalten auch die Pflanzen, welche, nach dem Bericht von Reiſenden, ein bleibendes *Grün* geben, Indig zugleich mit einem gelben Pigmente, das ſich mit dem Indig auf das Zeug abſetzt.

Durch Auspreſſen von 300 Grammen friſcher zerſtoſsner Blätter von *Waidpflanzen*, die Herr Roard in einem Garten unweit der Gobelins gezogen hatte, erhielt Hr. Chevreul einen ſehr dicken, ſchleimigen grünen Saft. Der Rückſtand wurde nochmals zerſtoſsen, mit Waſſer genäſst und gepreſst; dann alles filtrirt, wobei ſogenanntes grünes Satzmehl im Filtrum blieb. — Der filtrirte Saft war falb gelb und leicht ſauer, wurde an der Luft grün, und bedeckte ſich mit kupferfarbigen Häutchen, welche auf dem Filtro blau erſchienen, in der Hitze als purpurfarbner Rauch aufſtiegen, und concentrirte Schwefelſäure, die ſie auflöſte, blau färbten, folglich *Indig* waren, der beim Einſchlürfen von Sauerſtoff aus der Luft ſich aus dem Safte niederſchlug. — Säuren der übrigbleibenden Flüſſigkeit zugeſetzt, machten ſie grün; ſie enthielt alſo den *grünen Körper*, der ſich beim Zerlegen des verkäuflichen Indigs gefunden hatte. Hr. Chevreul ſtellte dieſen einzeln durch Alkohol dar, und überzeugte ſich, daſs er ſein Grün blos einer

Verbindung mit Säure verdanke, und an ſich *röthlich gelb*, und mit Alkalien oder alkaliſchen Erden verbunden roth iſt. Denn wenn er der rothen Verbindung mit Kali verdünnte Schwefelſäure allmählig zuſetzte, war, als ſchon die Säure vorſtach, die Farbe erſt gelblich, und erſt mehr Schwefelſäure machte ſie grün. — Das *grüne Satzmehl* mit kochendem Alkohol behandelt, zeigte ſich beſtehend aus *grünem Harze, Wachs, Indig* und einem *vegetabiliſch-thieriſchen Körper*. Auch die *ſalzigen Theile* enthielten noch grünes Harz und etwas Indig.

Die *Indigpflanzen*, welche Herr Chevreul behandelt hat, waren von Hrn. Thouin im Pflanzengarten erzogen, aber erſt 20 Tage alt, und nur 3 bis 6 Zoll groſs. Er fand im Safte derſelben Indigo im *Minimum*, und zwar gaben ihm 10 Gramme Anil mehr Indigo als 300 Gr. Waidblätter, daher er glaubt, ſelbſt in Frankreich dürfe der Bau der Indigpflanze lohnender als der der Waidpflanze ſeyn. Das grüne Satzmehl enthielt auſser denſelben 4 Körpern, als im Waid, noch einen beſondern *rothen Körper*. Im Augenblicke des Auspreſſens iſt der Anilſaft nicht ſauer, aber ſchon nach 24 Stunden hat ſich darin Eſſigſäure gebildet.

Der Indig iſt in den Blättern und den Blattſtängeln enthalten; auch ſieht man nicht ſelten, wenn man ein Blatt abpflückt, daſs die entblöſste Stelle des Stengels nach einiger Zeit blau iſt, beſonders wenn man ſie etwas zuſammendrückt. Es wäre der Mühe werth zu unterſuchen, wie ein ſo

leicht oxydirbarer Körper, als der Indig im *Minimo*, in den grünen Theilen von Pflanzen beſtehn kann. Daſs er manchmal an einzelnen Stellen der Blätter im Maximum oxygenirt iſt, zeigen die blauen Flecken derſelben *). Ein Zweig von Pariſer überwinterten Anil enthielt weder Indig noch den grünen Körper; ſo auch die Waidpflanze zu gewiſſen Zeiten. Es ſcheint, als begünſtige beſonders die Feuchtigkeit die Zerſetzung, und Trockniſs die Erhaltung beider.

Hr. Chevreul folgert aus dieſen Unterſuchungen: 1) daſs der Indig ſchon ganz gebildet in den Pflanzen vorhanden iſt, und in ihnen, wenigſtens gröſstentheils, auf dem *Minimo* der Oxydirung ſtehe, denn es ſey nicht unmöglich, daſs ein Theil deſſelben ganz mit Sauerſtoff geſättigt ſey; 2) daſs die Arbeit, die man im Groſsen mit der Indigpflanze vornimmt, den Indig von den Pflanzenkörpern, mit denen er verbunden iſt, abſcheidet, indem ſie ihn ſtärker oxydirt; und 3) daſs der Indig folgendermaſsen zu charakteriſiren iſt: Ein unmittelbarer Beſtandtheil der Pflanzen, der im *Minimo* der Oxydirung weiſs iſt und dann die Schwefelſäure nicht färbt, — im *Maximo* der Oxydirung dagegen purpurfarben wird, die Schwefelſäure blau färbt, und kryſtalliſirbar in Nadeln, und flüchtig iſt, indem er in der Hitze einen purpurfarbenen Rauch bildet.

*) Vergl. Annal. B. 41. S. 351. G.

VII.

Indigo-Bereitung aus dem Waid,

nach dem

Dr. Heinrich, kaiſ. kön. Rathe.

Frei ausgezogen von Gilbert *).

Die Waidpflanze enthält zwei Farbenſtoffe, einen *blauen* und einen *gelben*. Der erſtere iſt wahrer Indig und eine ächte haltbare Farbe; der zweite iſt dagegen eine unächte zerſtörbare Farbe. Die Kunſt der Bereitung des Waid-Indigs beſteht darin, den Indig aus der Pflanze vollſtändig auszuziehn, von dem gelben Farbenſtoff zu trennen und ihn trocken darzuſtellen. Das kann man auf zwei weſentlich verſchiednen Wegen bewirken; dem der *Gährung*,

*) Dieſe, in der That ſehr einfache und leicht auszuführende Bereitungsart des Indigs aus der Waidpflanze iſt von der Commiſſion, welche die öſterreich. Regierung zur Unterſuchung derſelben niedergeſetzt hatte (*Annal.* VI. 413.) ſo vortheilhaft befunden worden, daſs Hr. Dr. Heinrich für ſie eine kaiſerliche Belohnung unter der Verpflichtung erhalten hat, ſie öffentlich bekannt zu machen, und darin jeden, der es wünſche, zu unterrichten. Ich entlehne hier das Weſentliche aus ſeiner ſehr genügenden, klaren und vollſtändigen Beſchreibung des Verfahrens, in ſeiner *Abhandl. üb. die Kultur des Waids und der Indigobereitung aus demſelben*, Wien 1812, 50 S. 4. mit 4 Kupft. *Gilbert.*

in die man *frisch* abgeschnittne *Blätter* versetzt, und dem der *Infusion abgetrockneter* oder blos verwelkter *Blätter*. Das erste Verfahren, sagt Hr. Heinrich, sey das bekannte, von Kulenkamp angegebene; das zweite (welches ihm den Preis erworben hat) sey noch ganz unbekannt, und verdiene in jeder Hinsicht den Vorzug. Denn beim Gährungsprocess bleibe entweder ein Theil des Indigs in der Pflanze, oder werde bei länger anhaltender Gährung Indig zerstört, und die Beschaffenheit des übrigen verschlechtert; auch lasse sich der so bereitete Indig nicht reinigen, und enthalte fast die Hälfte an Kalk, und die Fabrikation sey viel beschwerlicher und erfordre grösere Gefäse, mehr Raum und mehr Zeit, als der Infusions-Process, bei dem jene Nachtheile nicht sind, und der den Indig aus trocknen Blättern auch entfernt vom Orte, wo der Waid gebaut wird, ohne allen Verlust und auf das vollkommenste gereinigt gebe, und nichts zu wünschen übrig lasse. Dieser Process, den Hr. Dr. Heinrich nicht zu sehr zu rühmen scheint, ist folgender, welchen die Abbildung der Werkstätte auf Taf. II. in Fig. 2. zu veranschaulichen dient.

Ein hochstehender hölzerner Bottich, 5 Fuss weit mit 33 Zoll hohen Dauben, 25 bis 26 österreich. Eimer fassend, (die *Weichküpe*,) wird zu $\frac{2}{3}$ mit den getrockneten Waidblättern angefüllt, und nachdem diese mit Latten belegt worden, die durch Querbalken verhindert werden, sich dem Rande über

7 Zoll zu nähern, wird ganz wenig kläres Fluſs- oder Regenwaſſer hineingelaſſen, ſo daſs es nur 3 Zoll über die Querhölzer heraufragt. Man läſst die Infuſion eine Nacht hindurch ſtehn und ziehn; während dieſer Zeit ſteigen anfangs groſse, dann aber unausgeſetzt kleine Luftblaſen in unzählbarer Menge auf, und das Waſſer wird ſchwach grünlich und zuletzt ganz gelb. Die Blätter dehnen ſich aus, verlieren ihre Runzeln und zwängen die Latten unter die Querbalken. Das Waſſer, welches ſich unmittelbar über die Blätter viel ſchneller mit dem Pigmente als das höher ſtehende ſchwängert, hat ſchon nach 10 Stunden einen eigenthümlichen nicht unangenehmen Geruch angenommen, iſt geſättigt gelb und völlig durchſichtig, zeigt aber an der Oberfläche ein dunkles bläulich-grünes Farbenſpiel. Der Indig befindet ſich darin im desoxygenirten Zuſtande, chemiſch mit dem Waſſer verbunden. Trockne Blätter geben ihren Indig viel ſchneller her, als blos verwelkte, und eine höhere Temperatur beſchleunigt das Ausziehn; daher läſst ſich die rechte Zeit des Ablaſſens der Brühe nur durch Verſuche finden. Mit ganz abgetrockneten Blättern, bei 12 bis 15° Temperatur, reichen 8 und weniger Stunden, bei blos verwelkten Blättern kaum 12 bis 15 Stunden zur gänzlichen Ausziehung hin *). Es iſt viel vortheilhafter, die Brühe zu

*) Hr. Heinrich ſucht ſich das daraus zu erklären, weil beim Trocknen der Waidpflanze das Bindungsmittel des [illegible] zerſtört werde. Seiner Meinung nach werden bei

lange als zu kurze Zeit über den Blättern ſtehn zu laſſen; jenes bringt gar keinen Schaden, da hier keine Gährung iſt.

Neben der Weichküpe ſteht ein eben ſo groſser Bottich zur Bereitung von Kalkwaſſer (die *Kalkküpe*), deren Ablaſs-Röhre und Hahn 6 Zoll über dem Boden befindlich iſt. Um die Infuſion zu verſuchen, läſst man von ihr und von dem während der Infuſion bereiteten Kalkwaſſer gleiche Mengen in eine gläſerne Flaſche laufen, und ſchüttelt ſie 10 bis 15 Minuten lang. Erſt wenn der Niederſchlag, der erfolgt, grünlich-blau iſt, kann man ſicher ſeyn, allen Farbenſtoff aus den Blättern ausgezogen zu haben; iſt er dunkel- oder ſchieferblau, ſo muſs die Brühe noch einige Stunden über den Blättern ſtehn bleiben.

Man läſst zu gleicher Zeit die Brühe und das Kalkwaſſer in die darunter ſtehende *Rührküpe* laufen, welche 6½ Fuſs weit und 36 Zoll tief iſt; und damit keine Kalkmilch mit übergehe, hält man anfangs vor das abflieſsende Kalkwaſſer ein anderes Gefäſs. Erreicht die Flüſſigkeit in der Rührküpe die 4 bis 5 Zoll über dem Boden angebrachte Abzugsröhre, ſo öffnet man dieſe, und läſst die nun

ſeinem Proceſſe die Blätter allen Indigs beraubt; Er hätte ſie indeſs nach Hrn. Chevreuls Art mit kochendem Alkohol oder heiſser Salzſäure übergieſsen müſſen, um gewiſs zu ſeyn, daſs ſie keinen Indig mehr enthalten. Da er ſie keiner ſolchen Probe unterworfen hat, ſo ſcheint er, Hrn. Chevreul's Verſuchen zu Folge, zu dieſer Ausſage nicht berechtigt zu ſeyn. G.

ſchon grün gewordne Brühe in einen kleineren, 3 Fuſs weiten Bottich mit 30 Zoll hohen Dauben (den *Pumpenbottich*) läufen. In dieſem ſteht eine ganz aus Holz verfertigte *Druckpumpe* mit zwei Stiefeln, den Feuerſpritzen ähnlich, deren hölzerne oder metallne Ausgufsröhre ſich über die Rührküpe öffnet, ſo daſs die hinaufgepumpte Brühe ſich wieder in dieſe Küpe ergieſst. Dieſe hält man eine Stunde lang in Thätigkeit, ſo daſs die Brühe immerfort ſich aus der Rührküpe in den Pumpenbottich und aus dieſem wieder in die Rührküpe ergieſst. Auf keine andre Art laſſen ſich die Brühe und das Kalkwaſſer in eine ſo heftige Bewegung verſetzen, als auf dieſe, und Hr. Heinrich findet, daſs der Indig ſich deſto beſſer abſetzt, und daſs ſein Anſehn deſto ſchöner wird, je heftiger die Flüſſigkeit erſchüttert wird. Hindert der blaue Schaum, der ſich an der Oberfläche bildet, die Erſchütterung, ſo braucht man nur 15 bis 20 Tropfen Oehl hinein zu tröpfeln, um ihn verſchwinden zu machen. Da das Kalkwaſſer ſchneller abläuft, als die Brühe, ſo verſchlieſse man die Kalkküpe, ehe alles heraus iſt. Die Blätter ſpült man mit 25 bis 30 Maaſs reines Waſſer nach, damit keine Indigbrühe zwiſchen ihnen bleibe, und läſst dieſes wiederum mit ſo vielem Kalkwaſſer in die Rührküpe ſtrömen, daſs von beiden Flüſſigkeiten gleich viel mit einander gemiſcht ſey.

Ungefähr nach 1 Stunde zeigt ſich die Farbenbrühe, die zuvor dunkelgelb, klar und völlig durch-

sichtig war, von schönem Grün und undurchsichtig. Der Indig, der, Hrn. Heinrich zu Folge, nun aus der Luft allen ihm nöthigen Sauerstoff angezogen, und mit dem sich bildenden kohlensauren (?) Kalk sich verbunden, und daher von dem gelben Pigment gröfstentheils getrennt hat, schwebt nur noch mechanisch in der Flüssigkeit, und in einem Glase, womit man eine Probe heraushebt, sinkt er allmählig in kleinen Flocken zu Boden, welche man in Westindien das *Korn* des Indigs nennt *). Haben sie sich nach ½ Stunde nicht gänzlich gesetzt, so fehlt es an Kalk, und man läfst noch etwas Kalkwasser hinzu, und setzt das Pumpen fort; doch kann man versichert seyn, dafs wenn gleiche Theile Brühe und Kalkwasser gemischt sind, das Korn sich gewifs setzen wird; und 1½ bis 2 Stunden Pumpen sind dazu vollkommen hinreichend. Man verschliefst dann die Rührküpe, hebt alle farbige Flüssigkeit in sie hinauf, und läfst sie darin 7 bis 8 Stunden lang, wenigstens, stehn, damit auch das leichteste Korn Zeit habe, sich zu setzen, und der ganze Indigbrei unter der Abzugsröhre sich verdichte. Während dessen reinigt man die Weichküpe, um neue Waidblätter darin behandeln zu können.

Die Probe, dafs aller Indig sich gesetzt habe, ist, dafs, wenn man gleiche Theile des gelben über dem Indig stehenden Wassers und des Kalkwassers

*) Vergl. Annal. B. 41. S. 350. G.

in einer Flaſche ſchüttelt, ſich blos ein lichtgelber Bodenſatz und keine Spur eines Indigkorns zeigt. Man läſst dann das dunkle gelbe faſt undurchſichtige Waſſer, durch Oeffnung der Abzugsröhre, in den Pumpenbottich abflieſsen, und aus dieſem, durch Oeffnung des Hahns, in einen Abzugskanal. Die Rührküpe verſchlieſst man, füllt ſie aufs Neue mit klarem Waſſer, rührt den Indigbrey, um ihn zu waſchen, wohl um, und läſst ihn eine Nacht über ruhig ſtehn.

Dieſes *Waſchen des Indigs* iſt deshalb nöthig, weil in der Indigbrühe noch vieler *gelber* Farbenſtoff, und dem Gewichte nach faſt noch einmal ſo viel *Kalk* als Indig enthalten iſt. Die Nacht über ſetzt ſich der Indig völlig; er iſt nun ſchön blau und das darüber ſtehende Waſſer weit weniger dunkelgelb als das erſtere. Man läſst es wiederum durch den Pumpenbottich ablaufen, und iſt das geſchehn, ſo öffnet man eine Seitenröhre, die ſich ganz unten am Boden der Rührküpe befindet; durch ſie flieſst der Indigbrey in eine der beiden neben dem Pumpenbottich ſtehenden *Reinigungsküpen*, welche ganz die Gröſse und die Einrichtung der Rührküpe haben, und dieſe letztere wird mit reinem Waſſer nachgeſpült, um zu einer neuen Indigbereitung in den Stand geſetzt zu werden. In der Reinigungsküpe wäſcht man den Indig noch zwei Mal.

Das letzte Mal wird zwar das Waſſer kaum noch gelb, deſſen ungeachtet enthält die Indigbrühe doch immer noch ſehr viel Kalk und gelbes

Pigment, die beide dem trocknen Indig ſeine Schönheit benehmen würden. Um dieſe wegzuſchaffen, vermengt Hr. Heinrich die Indigbrühe, nachdem er zuvor alles Waſſer mit einem Heber möglichſt abgehoben hat, mit einer *Säure;* und dazu läſst ſich ſowohl Salzſäure, als jede reine und klare Pflanzenſäure brauchen, wohin Hr. Heinrich auch den Bier-, Wein-, Obſt-, Runkelrüben- und Holz-Eſſig rechnet. Von dem wohlfeilſten dieſer Eſſige ſetzt er zu der erhaltenen Farbenbrühe 2 bis 3 Maaſs, und dieſe Menge reicht hin, allen Kalk (der zu der Säure gröſsere Verwandtſchaft als zu dem Indig hat) abzuſcheiden, und das gelbe Pigment, wie er glaubt, zu zerſtören. Man *wäſcht* dann den Indig noch ein viertes Mal, wobei wieder viel gelber Farbenſtoff fortgeht, und hält man es für nöthig, noch ein fünftes Mal, da dann das Waſſer ganz hell und rein ablaufen wird. Nur durch Vermeidung des Gährungsproceſſes wurde dieſe ſo einfache und bequeme Behandlungsart, bei der man keinen Verluſt an Indig hat, möglich, indeſs bei dem Gährungsproceſs das Korn nur äuſserſt unvollkommen niederfällt, und bei ſo oftmaligem Reinigen das Waſſer wenigſtens $\frac{2}{3}$ des Indigs mit fortführen würde.

Die ſo gereinigte Indigbrühe läſst man durch ein *Haarſieb,* (um fremde Körper zurück zu halten, die während der Arbeit hineingerathen ſeyn könnten,) in kleine hölzerne Gefäſse von 3 bis 4 Eimern ablaufen, deren jedes den Indig mehrerer Reini-

gungsküpen in sich aufnimmt. Hat sich in ihnen der Indig nach einigen Tagen noch mehr gesetzt, so läfst man das Wasser ablaufen, hebt das übrige ab, und gieſst den Brey in 2 Fuſs lange, ½ Fuſs breite und 8 bis 10 Zoll tiefe Kästchen, deren Seiten sich um einen Zoll weiten, deren Boden und unterer Theil der Seitenwände durchlöchert sind, und in die ein Tuch von mittelmäſsig grober Leinwand gehörig gelegt worden ist, um als Filtrum zu dienen. Etwa ¼ Stunde lang tröpft Farbenstoff mit dem Wasser ab, und so lange fängt man das Wasser in Gefäſsen auf; dann läuft es klar ab. Von Zeit zu Zeit gieſst man, so wie der Kasten leerer wird, mehr Indigbrühe nach, 6 bis 7 Tage lang; läſst ihn dann noch 8 Tage stehn, während welcher Zeit er sich mehr setzt, und Vertiefungen in der Mitte, welche entstehn, mit Indig von den Seiten auszufüllen sind; und zuletzt hebt man ihn mit dem Tuche heraus, stellt ihn an einen schattigen, warmen und luftigen Ort, zieht das Tuch behutsam ab, und schneidet ihn mit einem Messer in die Länge und Quere in beliebige viereckige Stücke, damit er von allen Seiten abtrocknen und sich zusammenziehn könne. Bei warmer Witterung kann man ihn dann nach 8 Tagen, ohne ihn zu zerdrücken, handhaben. Man trennt ihn von der Leinwand, auf die man ihn gelegt hatte, los, stellt ihn auf Breter, wendet ihn alle Tage einmal um, und läſst ihn so an einem schattigen Orte im Luftzuge völlig abtrocknen, wozu 4 bis 6 Wochen nöthig sind, da der Indig sich

ſehr ſchwer von der ihm anhängenden Feuchtigkeit trennt. Bei Erhöhung der Temperatur und in der Sonnenwärme reiſst und ſpringt er zu leicht. Er zieht ſich bei dieſem Trocknen bis unter die Hälfte ſeines anfänglichen Inhalts zuſammen.

So gereinigter Indig hat in dieſem Zuſtande alle Eigenſchaften des beſten oſt- und weſtindiſchen Indigs, und läſst ſich in den Fabriken ganz wie dieſer brauchen. Die blaue Oberfläche zeichnet ſich durch den ſchönſten Kupferglanz aus, beſonders wenn der Waid, aus dem dieſer Indig bereitet worden, viel Sonnenwärme genoſſen hat, und bei warmer günſtiger Witterung geſchnitten worden iſt. Enthält der Indig dagegen noch gelbes Pigment und Kalk, ſo iſt er an der Oberfläche ſchmuzig und überzieht ſich an der Luft mit einem Kalkhäutchen.

VIII.

Beſchreibung einer veränderten Camera lucida.

vom

Profeſſor Lüdicke in Meiſsen.

Die Beſchreibung der *Camera lucida* des engliſchen Phyſikers Wollaſton im 34ſten Bande der Annalen der Phyſik veranlaſste mich ſogleich, mit ein paar ebenen geſchliffenen Gläſern die Einrichtung zu verſuchen, welche Hr. Dr. Wollaſton daſelbſt Taf. I. Fig. 1. angegeben hat, und ich fand bald, daſs auch dieſe Einrichtung unter einigen Veränderungen ein Inſtrument geben würde, welches den vorgeſetzten Endzweck erfüllt. Um die Helligkeit und Deutlichkeit des Bildes auf dem Papiere zu vermehren, verſuchte ich zwar verſchiedene dioptriſche Hülfsmittel; da aber das Bild nicht blos aufgerichtet erſcheinen, ſondern auch, wegen des Abzeichnens, auf dem Papiere aufgerichtet liegen, und das Geſichtsfeld beträchtlich groſs ſeyn ſoll; — ſo ſind blos zwei in ihrer Einrichtung wenig verſchiedene Inſtrumente entſtanden, welche dieſen Abſichten Genüge leiſten. Das zuletzt von mir verfertigte, als das bequemere, werde ich hier

beſchreiben, und nur kurz angeben, worin das erſtere von dieſem abweicht. Beide Inſtrumente haben bei hinlänglicher Helligkeit noch den Vorzug, daſs man an demſelben Orte zeichnet, wo das Bild erſcheint, und daſs man nicht, wie bei der Wollaſtön'ſchen Camera lucida, mit dem Auge doppelt, nämlich in das Prisma auf das Bild, und auſser dem Prisma auf die Zeichnung ſehen muſs.

Fig. 3. Taf. II. ſtellt das Inſtrument perſpectiviſch in dem vierten Theile ſeiner Gröſse dar. Der aus feiner Pappe verfertigte Kaſten enthält nach der Richtung *a b* einen reinen und gut geſchliffenen Spiegel von dünnem Glaſe, und nach der Richtung *b c* ein ſehr dünnes gut geſchliffenes ebenes Glas. Die Decke kann bei *a d* aufgehoben und zurückgeſchlagen werden, um Spiegel und Glas zu reinigen, und enthält bei *g* die Oeffnung für das Auge, unter welcher ein Hohlglas von 7 Zoll Zerſtreuungsweite liegt, welches man nach Beſchaffenheit der Augen verändern kann. Die ganze Höhe des Inſtruments beträgt 7 Zoll. Die beiden Vorderfüſse ſind unten mit einer Leiſte *f* verbunden, welche ein Bleigewicht von etwa ¼ Pfund enthält, damit der Schwerpunkt des Ganzen innerhalb der 4 Füſse liegt. Ich habe hier die Höhe unveränderlich angenommen, um das Inſtrument für phyſikaliſche Vorleſungen bequem zu machen, und weil der praktiſche Proſpects-Mahler, der ein ſolches Inſtrument blos in verwickelten Fällen braucht, nur auf die perſpectiviſche Lage der Gegenſtände ſieht.

Für Liebhaber kann jedoch auch die Höhe leicht veränderlich gemacht werden.

Von der Lage des Spiegels und des Glaſes hängt die Richtigkeit des Inſtruments ab, ſo wie von der verhältniſsmäſsigen Gröſse beider und den Oeffnungen des Kaſtens, die Begränzung des Bildes und die Gröſse des Geſichtsfeldes. Ich füge daher hier in Fig. 4 noch eine geometriſche Zeichnung meines Inſtruments bei, welche alle dieſe Beſtimmungen angiebt.

Es ſey in Fig. 4. ab die Breite des Spiegels, der Winkel abd ein rechter, und $bd = ab$. Wird der Winkel abd mittelſt der Linie fb halbirt, ſo daſs die Winkel $x = y$ ſind, ſo liegt das als ein zweiter Spiegel dienende geſchliffene Glas in der Verlängerung dieſer Linie, oder in bc. Es ſey $bc = bd = ab$; ſo iſt cd die Verticallinie des Inſtruments, und bd das Bild des Spiegels ab, welches man von h aus ſieht, weil die Winkel cbd und cba einander gleich ſind. Dieſes Bild enthält alle die Gegenſtände, wiewohl ſchwächer und matter, welche der Spiegel ab auffaſſen kann. Der mittlere Strahl aller einfallenden horizontalen Strahlen ſey rs. Er wird von den beiden ſpiegelnden Ebnen nach sg und gh reflectirt. Daher muſs ſich das Auge in der Linie gh befinden, um das ganze Bild bequem überſehen zu können. Wollte man aber den Augenpunkt in h annehmen, ſo würde faſt die Hälfte des Glaſes, von g bis c, ohne allen Nutzen ſeyn, weil die

Gränze des Strahlenkegels Ad ist, und man würde sich weiter, als nöthig, mit dem Auge von dem Bilde entfernt haben. Es darf daher die Breite des dünnen geschliffenen Glases nur ein wenig mehr als die Hälfte der Breite des Spiegels haben, und der Augenpunkt g muss sich nahe an dem Rande dieses Glases befinden.

Zieht man durch g eine auf ab senkrechte Linie eg, und mit ihr parallel die Linie do, so wie mit bd parallel die Linie ae, so sind dadurch die 3 vornehmsten Wände des Kastens bestimmt. Man ziehe ferner aus dem Augenpunkte g durch b die Linie gl, und dl sey senkrecht auf ab; so ist ld das Bild der Oeffnung. Es muss also in der Wandung die Höhe der Oeffnung $dl = dl$ seyn. Wenn man die kleine hintere Wand pq wegzulassen wollte, so würde man ausser dem Bilde zugleich ein Stück des Papiers sehen, welches bei dergleichen Instrumenten sehr unangenehm ist. Um dieses zu vermeiden, wird die Wand pq so angelegt, dass deren Kante q die Linie gd berührt.

Es ist vollkommen hinreichend, die innere Weite des Instruments, oder die Länge der Gläser, $= gd$ zu machen, weil alsdenn der Gesichtswinkel 60 Grade hält. Und da bg ein wenig grösser als $\frac{1}{2}bc$ seyn soll, so ist $gd = ab\sqrt{2} = 1{,}4\,ab$ zu setzen. Bei meinem hier abgebildeten Instrumente ist die Breite des Spiegels $ab = 2\frac{1}{4}$ Zoll, die Breite des Glases $= 1\frac{1}{8}$ Zoll, und die Länge

dieſer Gläſer = 3½ Zoll, wiewohl ſie noch nicht 3 Zoll zu ſeyn gebraucht hätte.

Das kleinere Inſtrument, welches ich zuerſt verfertigt habe, iſt ſehr nahe nach obigen Verhältniſſen eingerichtet. Die Breite des Spiegels iſt 1 Zoll, die des Glaſes ¾ Zoll, und die Länge beider 1½ Zoll. Es unterſcheidet ſich auſser der Gröſse von dem vorigen noch darin, daſs das für das Auge paſſende Hohlglas in die vordere Oeffnung vor dem Spiegel geſetzt iſt, und daſs das Inſtrument mittelſt eines daran befindlichen Stiftes in ein Stativ eingeſetzt und damit in einer beliebigen Höhe über dem Papiere erhalten werden kann.

Wenn man anſtatt der hier gebrauchten Glasſpiegel Metallſpiegel anwenden, und die Dicke des geſchliffenen ebnen Glaſes, das übrigens ganz rein ſeyn muſs, kleiner als $\frac{1}{16}$ Dresdner Zoll erhalten kann; ſo müſſen die Bilder auf dem Papiere noch deutlicher und heller werden.

IX.

Einige Nachträge zu dem Berichte über den Steinregen bei Toulouse am 10. April 1812. (Annal. September-Heft S. 111.)

Ich entlehne dieſe wenigen Nachträge aus dem ausführlichen Berichte, welchen Hr. Saget, Secr. der Toulouſer Wiſſenſchafts- und Landbau-Societät, im Namen einer Commiſſion derſelben, der Herren Carney, D'Aubuiſſon, Marqué Victor und ſeiner, dem Präfecten des Dep. der Ober-Garonne abgeſtattet hat (*Bibl. brit.* Juin 1812), und woraus ich das Weſentliche ſchon aus dem *Journ. de Phyſ.* am angef. Orte mitgetheilt habe. Die Commiſſion hatte ſich, aufgefordert dazu von dem Präfecten, in den Canton Verdun begeben, um an Ort und Stelle alle Umſtände des Steinregens auszumitteln, von dem die beiden Steine herrührten, welche der Präfect ihr zugeſchickt hatte. Die Berichte, die ſie dort über das Phänomen einzogen, wichen blos in der Schätzung der Dauer deſſelben von einander ab, welche einige auf 15, andre auf 7 bis 8 Minuten ſchätzten; eine Schätzung, die ſie dadurch zu berichtigen ſuchten, daſs ſie die Erzähler ihre Beſchäftigungen, während des Phänomens, an Ort und Stelle wiederholen lieſsen, und die Zeit, die darauf

hinging, nach der Uhr beobachteten. Und so bestimmten sie die Zeit, von dem ersten Erscheinen der Helligkeit bis zum Herabfallen der Steine, auf ungefähr 75 bis 78 Secunden. Ein Eigenthümer, den das Herabfallen eines Steins erschreckte, wollte die Thür seiner Wohnung zumachen, und glaubte, er habe dabei einen zweiten Stein 75 Sec. nach dem ersten fallen hören. Ein Müllerbursche ist der Einzige, der nach der Stelle des Himmels, von der der helle Schein ausging, will hinaufgesehn, und einen leuchtenden Körper oder Strahl wahrgenommen haben, den er als einen halben Meter breit, und aus der Schmiedesse glühend herausgehobenem Eisen an Farbe gleich, auch Funkenwerfend, und von Süd nach Süd-ost sich bewegend schildert. Doch fügt die Commission hinzu, die Art, wie ihnen diese Erzählung gemacht worden sey, lasse ihnen kein besondres Gewicht auf sie legen. Nach der Art der Erleuchtung einiger Gegenstände zu urtheilen, müsse der helle Schein in Nord-West entstanden seyn, und sich in Süd-Ost verloren haben.

Die Zeit zwischen dem Blitz und der Detonation zu Toulouse, wollen zwei unterrichtete und achtbare Männer, der eine auf 3′ 17″, der andere auf 2′ 15″ beobachtet haben. Das würde für die höchste senkrechte Höhe, in der das Meteor über *la Pradère* zerplatzt seyn könnte, 29000 oder 15600 Toisen über der Erdfläche geben. Man versichert, die Detonation sey auch zu *Castres*, welches 9 Myriameter entfernt ist, gehört worden.

Die beiden äuſserſten Punkte des Raums, auf welchen man Steine hat herabfallen ſehn, ſind nordweſtl. *la Pradère* in der Gemeinde Verdun, und ſüdöſtl. *la Bordette* in der Gemeinde Aucamville; beide ſind 3600 Metres von einander entfernt. Die gröſste Breite dieſes Raums iſt 1000 Meter und der Flächeninhalt ungefähr 1519500 Quadratmeter. Wenn man durch ihn von Nordweſt nach Südoſt geht, findet man nach der Reihe die Meiereyen *La Pradère, Richard, Gourdas* und *Pemejean* in der Gemeinde *Verdun*, und *Paris* und *La Bordette* in der Gemeinde *Aucamville*. Sie alle liegen auf einer von der Garonne durchſchnittnen Ebene.

Zu *Pradère* ſind 2 Meteorſteine 50 Meter einer vom andern gefunden worden; der eine wog 1 Kilogramm und hatte eine ziemlich ſpitze Seite, mit der er ungefähr 1 Decimeter tief in geſchlagne Erde eingedrungen war. Zu *Richard* hörte man 2 Steine fallen, fand aber bis jetzt nur den einen, der ¼ Kilogramm ſchwer war, und die Erde ein wenig zuſammengedrückt hatte. Die Einwohner von *Gourdas* haben nicht wahrgenommen, daſs Steine um ihre Wohnungen herabgekommen wären. Die von *Pemejean* haben einen Stein ungefähr 46 Meter von ihrer Wohnung herabfallen hören, und haben 3 andere gefunden: einen 50 Meter in Weſten in einem Weinberge, wo er in der Erde keine Spur ſeines Herabfallens zurückgelaſſen hatte; einen zweiten 600 Meter im Weſten, der ungefähr 3 Centimeter tief ins Brachfeld eingeſunken war; ein dritter

war auf das Dach des Hauſes gefallen, hatte einen Ziegel zerſchlagen, und lag auf der Latte, ohne in ihr irgend eine Spur von Herabdrücken oder Verbrennen zurückgelaſſen zu haben. Wir beſitzen Bruchſtücke dieſer beiden Steine. Zwei Steine waren bei *Paris* in Saatland gefallen, und ſind noch nicht gefunden worden. Von zwei zu *la Bordette* herabgefallenen Steinen hatte der eine die Erde leicht eingedrückt; der andre ſcheint in einen vor der Thüre ſtehenden Strohdüben gefallen zu ſeyn. Nach dem vielen Pfeifen zu urtheilen, welches die Beobachter gehört haben wollen, müſſen viel mehr Steine herabgekommen ſeyn. Hr. Saget ſchlieſst aus dem Verhältniſſe des bewohnten zu dem ganzen Raume des Steinfalls, daſs die Zahl der herabgefallenen Steine wohl auf 350 ſteigen könne.

Folgendes ſind die abſoluten und die ſpecifiſchen Gewichte der 6 Stücke, welche in die Hände der Commiſſion gekommen ſind:

1)	abſolutes Gew.	4 Unz.	5 Gros	29 Grains;	ſpecif. Gew. 3,709
2)		2	3	33	3,658
3)		3	1	6	3,656
4)		0	4	46	3,670
5)		2	6	15	3,701
6)		2	4	34	3,676

X.

Einige merkwürdige Verſuche über den Zuſtand des Eiſens in den Mineralquellen zu Bath,

von

Herrn Gibbes zu Bath *).

Das Waſſer aus den mineraliſchen Quellen zu Bath im weſtlichen England ſetzt Eiſen in *drei* verſchiedenen Zuſtänden ab. *Erſtens* macht es die Gläſer, woraus man das Waſſer an der Quelle trinkt, goldgelb; das was ſich abſetzt, läſst ſich abkratzen, und iſt ähnlicher Ocher, als ſich an den Seiten und am Boden der Bäder abſetzt **). *Zweitens* incruſtirt es die Behälter und die Röhren der Bäder mit Schwefelkies, worin bekanntlich das Eiſen metalliſch vorhanden und an Schwefel gebunden iſt; auch verwittert dieſer Schwefelkies an der feuchten Luft und vitrioliſirt ſich. *Drittens* findet es ſich dem Sande, welchen die Mineralwaſſer zu Bath mit herauf bringen, in ſchwarzen Theilchen beigemengt, die der Magnet zieht. Einige dieſer Theilchen ſcheinen kryſtalliſirt

*) Frei ausgezogen aus einem Briefe, geſchrieben zu *Bath* 4. Juli 1806, in Nicholſ. journ. Vol. 14. von *Gilbert*.

**) Hr. Gibbes vermuthet, es ſey kohlenſaures Eiſen; allein es iſt unſtreitig nichts anders als das von Hrn. Prof. Hausmann zuerſt gehörig unterſuchte *Eiſenoxyd-Hydrat* (Annal. N. F. B. 8. S. 1.) *Gilbert.*

zu ſeyn, doch nicht ſo deutlich, daſs ſich ihre Geſtalt beſtimmen lieſse.

Hr. Gibbes hatte eine groſse Menge Mineralwaſſer abgedampft, und beſah den feſten, trocknen Rückſtand mit dem Mikroſcope; auch darin zeigten ſich ſchwarze Theilchen in Menge. Und als er den Rückſtand gepulvert hatte, ſprangen die ſchwarzen Theilchen von weitem her nach dem Magnete.

Er wiederholte den Verſuch, indem er 26 Gallonen Waſſer aus dem Königsbade in einem kupfernen Keſſel abdampfte, ohne daſs es mit irgend einer Sache von Eiſen in Berührung kam. Er erhielt 2256 Grain feſten trocknen Rückſtand, der ſich allerwärts voll ſchwarzer Theilchen fand, die alle von dem Magnete angezogen wurden.

Hr. Gibbes glaubt hieraus ſchlieſsen zu dürfen, das Eiſen ſey in dem Bather Mineralwaſſer metalliſch vorhanden *). Und da man in den bisherigen Analyſen blos auf das Eiſen Rückſicht genommen habe, welches ſich als Ocher an den Gläſern anſetzt, ſo habe man den Eiſengehalt dieſes Waſſers viel zu klein gefunden.

*) Ein Schluſs, den ihm ſchwerlich ein Chemiker zugeben wird. Die Blättchen ſchwarzes Eiſenoxyd rühren wahrſcheinlich von eben der Urſache her, als der die Behälter incruſtirende Schwefelkies, von Zerſetzungen und Reductionen, die in der Quelle vor ſich gehn, vielleicht beim Zuſtrömen andrer Waſſeradern, oder beim Durchſtrömen durch gewiſſe Schichten, doch nicht vollſtändig, und die erſt durch die Hitze beim Abdampfen ganz vollendet zu werden ſcheinen. *Gilbert.*

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

Analyse des öhlerzeugenden Gas, und Beweis, daſs es das wahre Kohlen-Waſſerſtoffgas iſt.

von

THEODOR VON SAUSSURE.

(vorgel. in der naturforſch. Geſellſch. zu Genf im April 1810.)

Frei bearbeitet von Gilbert *).

Die verbrennlichen Gasarten, welche durch Zerſetzung von Pflanzenkörpern entſtehn, hat man lange für *Kohlen-Waſſerſtoffgas* gehalten, bis man die Menge von Sauerſtoffgas, die ſie beim Verbrennen verzehren, und die Menge von kohlenſaurem Gas, das ſie dabei bilden, genauer beſtimmte, und fand, daſs ſie dem zu Folge Sauerſtoff beim Detoniren hergeben, ihn folglich als Beſtandtheil enthalten müſſen. Hr. Berthollet hat hierüber

*) In der Darſtellung und in der Mittheilung dieſer intereſſanten, wenig bekannt gewordnen Arbeit eines zuverläſſigen Chemikers, nach den *Annales de Chimie* Avril 1811, ſetze ich einiges Verdienſt. G.

die mehrſten Verſuche angeſtellt, und zwar mit brennbaren Gasarten, die er durch Deſtillation naſſer Kohle und durch Zerſetzung von Oehl und von Kampher erhalten hatte; alle dieſe Gasarten fand er Sauerſtoffhaltend, und nannte ſie *oxygenirtes Kohlen-Waſſerſtoffgas (gas hydrogène oxicarburé)* *). Die Gasarten, welche ſich beim Zerſetzen von Alkohol und von Schwefel-Aether in glühenden Röhren bilden, gehören nach meinen genauen Analyſen derſelben **) in dieſelbe Klaſſe; und eben dahin gehört das brennbare Gas, welches Hr. Thomſon beim Deſtilliren von Torf aufgefangen hat ***).

Nach ſo vielen Beiſpielen, die alle darzuthun ſchienen, daſs der Sauerſtoff weſentlich nothwendig ſey, um die Vereinigung des Waſſerſtoffs mit Kohlenſtoff in Gasgeſtalt zu vermitteln, hätte man es für überflüſſig halten können, noch mehrere verbrennliche Gasarten dieſer Art zu unterſuchen; und dieſes iſt wahrſcheinlich der Grund, warum man bisher das ölerzeugende Gas noch keiner genauen Analyſe unterworfen hat. Bekanntlich erhält man dieſes Gas, welches von den holländiſchen Chemikern [den Herren Deiman, van Trooſtwyk etc.] entdeckt worden iſt, wenn man

*) Dieſe Unterſuchungen Berthollet's habe ich meinen Leſern in den *Annalen* J. 1810. *N.* F. B. 4. S. 390. mitgetheilt. *Gilbert.*

**) Auch ſie finden ſich in dieſen Annalen Jahrg. 1808. B. 29. S. 283 f. *Gilbert.*

***) Auch dieſe Unterſuchungen Thomſon's finden ſich in den *Annal.* N. F. B. 4. S. 427. *Gilbert.*

1 Gewichtstheil Alkohol und 4 Gew. Theile Schwefelſäure zuſammengeſetzt, und einer ſchwachen Wärme ausſetzt; und das Gas unterſcheidet ſich von den andern brennbaren Gasarten hauptſächlich durch die Eigenſchaft, beim Vermiſchen mit oxygenirtſalzſaurem Gas ein Oehl zu erzeugen, und daſs es mit hellerer Flamme brennt und beim Verbrennen mehr kohlenſaures Gas erzeugt, als die übrigen.

Wenn man das öhlerzeugende Gas mit ſo viel Sauerſtoffgas detonirt, als nöthig iſt, um es ganz zu verbrennen, ſo zerſprengt es die ſtärkſten Eudiometer. Hr. Berthollet wurde durch Zufälle dieſer Art verhindert, die Beſtandtheile deſſelben genau zu beſtimmen; und er verſuchte es nicht, dieſe Schwierigkeit zu überſteigen, weil die holländiſchen Chemiker gefunden hatten, daſs das öhlerzeugende Gas beim Durchtreiben durch ein glühendes Porcellainrohr ſich ausdehne, und alle Eigenſchaften desjenigen oxygenirten Kohlen-Waſſerſtoff-Gas annehme, welches aus dem Schwefel-Aether beim Durchtreiben deſſelben durch ein glühendes Porcellainrohr entſteht. Allein damals kannte man noch nicht die Methoden, dieſe Gasarten genau zu analyſiren; dieſes erfordert viel Vorſicht; beſonders muſs das öhlerzeugende Gas vollkommen trocken und frei von aller atmoſphäriſchen Luft ſeyn, wenn die Reſultate Zutrauen verdienen ſollen. Andere Verſuche machen es wahrſcheinlich, daſs ſich bei dieſer Zerſetzung des öhlerzeugenden Gas in einem glühenden Porcellainrohr Kohlenſtoff abſetzt.

Hr. Henry hat das öhlerzeugende Gas in einem von ihm erdachten Apparate, bei dem man gegen das Zerſprengen der Gefäſse völlig geſichert iſt, langſam verbrannt *), hat aber aus ſeinen Verſuchen nicht die Reſultate gezogen, die aus ihnen über die Beſtandtheile dieſes Gas fliefsen. Ich will dieſe hier entwickeln, und mich dabei genau an die Data des engliſchen Chemikers halten.

Nach Hrn. Henry iſt das ſpecif. Gewicht des öhlerzeugenden Gas 0,967, das der atmoſphäriſchen Luft 1 geſetzt. Folglich wiegt 1 Litre feuchtes öhlerzeugendes Gas, bei 0,76 Barometer- und 12°,5 C. Thermometer-Stand, 1,1836 Grammes, vorausgeſetzt dafs 1 Litre atmoſph. Luft unter denſelben Umſtänden 1,224 Gr. wiege, wie ſich das aus meinen Verſuchen ergiebt. Völlig trocken mufs alſo 1 Litre öhlerzeugendes Gas bei übrigens gleichen Umſtänden 1,1841 Gramme wiegen. — Nach Hrn. Henry verzehren 1000 Maafs öhlerzeugendes Gas beim Verbrennen 3250 Maafs Sauerſtoffgas **) und erzeugen 2000 Maafs kohlenſaures Gas.

Ich habe mich überzeugt, dafs, wenn das öhlerzeugende Gas rein iſt, Waſſer und kohlenſaures Gas die einzigen Producte dieſer Operation ſind. Nun aber enthält kohlenſaures Gas ſein eignes Volumen an Sauerſtoffgas, und Waſſer auf 1 Maafs

*) Die Beſchreibung dieſes Apparats und der damit angeſtellten Verſuche findet man in dem nächſtfolg. Aufſatze. G.

**) Durch einen Druckfehler ſteht bei Hrn. von Sauſſure 2250 ſtatt 3250 Maafs Sauerſtoffgas. G.

Sauerſtoffgas 2 Maaſs Waſſerſtoffgas; folglich müſſen in 1000 Maaſs öhlerzeugendem Gas 2500 Maaſs Waſſerſtoffgas enthalten ſeyn, und 100 Gewichtstheile öhlerzeugendes Gas beſtehn aus

Kohlenſtoff	86,2 Gew. Theile
Waſſerſtoff	19,1
	105,3 *)

Die Data des Herrn Henry können alſo nicht ganz genau ſeyn, da zu Folge derſelben die Summe der beiden Beſtandtheile bedeutend mehr als das Ganze betragen würde. Ich entſchloſs mich daher, die Verſuche aufs Neue ſelbſt anzuſtellen:

*) Die Gewichte von 1 Litre Waſſerſtoffgas und 1 Litre kohlenſaures Gas, und den Gehalt dieſes letztern Gas an Kohlenſtoff, wie Hr. von Sauſſure ſie bei dieſer Berechnung der von Henry angegebnen Data, eignen, ſorgfältigen Verſuchen zu Folge annimmt, habe ich aus andern Aufſätzen deſſelben am Ende dieſer Abhandlung hinzugefügt. Sie geben das hier von ihm aufgeführte Reſultat. Hr. Berthollet nimmt ſie in ſeiner erwähnten Unterſuchung über die oxygenirten Kohlen-Waſſerſtoff-Gaſe etwas anders an, nämlich bei 0,76 Meter Druck, 0° Wärme und völliger Trockenheit das Gewicht von 1 Litre Waſſerſtoffgas 0,095, und von 1 Litre kohlenſaures Gas 1,972 und den Gehalt des letztern Gas an Kohlenſtoff zu 0,26. Nach dieſen Beſtimmungen Berthollet's berechnet, geben Henry's Data für 100 Gewichtstheile öhlerzeugendes Gas 83,4 Gewth. *Kohlenſtoff* und 19,5 Gewth. *Waſſerſtoff* = 102,7 Gewtheile. Hrn. von Sauſſure's Beſtimmungen des Kohlenſtoffgehalts im kohlenſauren Gas beruhen auf einer Reihe ſehr ſorgfältig von ihm angeſtellter Verſuche, und ihnen gebührt der Vorzug. Die Verſuche Berthollet's in der oben erwähnten Abhandlung verdienten hiernach noch einmal nachgerechnet zu werden.

Gilbert.

1 Gewichtstheil abſoluten Alkohol mit 4 Gew. Theilen Schwefelſäure vermiſcht, deſtillirte ich, bis die weiſsen Dünſte ſchwefliger Säure ſich in Menge zu entbinden anfingen, und lieſs, um alles ſchwefligſaure Gas zu verſchlucken, das öhlerzeugende Gas durch tropfbar-flüſſiges Ammoniak durchſteigen. Barometerſtand 0,71893 Meter; Thermometer, feſtes 3,75° C.; freies im Gas 3°,75 C. Capacität des Ballons 3527,8 Kubik-Centimeter; Gewichtsunterſchied des bis auf einen Stand der Barometerprobe von 3,5 Millimeter luftleer gepumpten Ballons, und des Ballons voll völlig feuchtem öhlerzeugenden Gas 4,147; voll atmoſphär. Luft unter gleichen Umſtänden 4,21 Grammes. Daraus ergiebt ſich das ſpecif. Gewicht des völlig trocknen öhlerzeugenden Gas 0,9852, das der atmoſph. Luft 1 geſetzt. Aus directen Verſuchen finde ich, daſs 1 Litre völlig trockner atmoſphäriſcher Luft bei 12°,5 C. Wärme und 0,76 Meter Druck 1,228 Grammes wiegt. Alſo wiegt unter gleichen Umſtänden 1 Litre öhlerzeugendes Gas 1,2098 Grammes.

Die Analyſe des öhlerzeugenden Gas habe ich in dem Volta'ſchen Eudiometer über Queckſilber vorgenommen, nachdem es mir gelungen war, das Zerſpringen des Eudiometers beim Detoniren dadurch zu vermeiden, daſs ich ſehr viel mehr Sauerſtoffgas zuletzte, als nöthig war, um das öhlerzeugende Gas vollſtändig zu verbrennen. Ich vermiſchte nämlich 100 Maaſs öhlerzeugendes Gas mit 500 Maaſs Sauerſtoffgas, das zuvor durch Kali von allem

kohlenſauren Gas befreit worden war, und 23,5 Maaſs Stickgas, alſo nur 476,5 Maaſs reines Sauerſtoffgas enthielt. Nach dem Detoniren blieb ein Gasrückſtand von 409,5 Maaſs, worin Kali 201 Maaſs kohlenſaures Gas, und Schwefel-Waſſerſtoff-Kali 184,5 Maaſs Sauerſtoffgas und 24 Maaſs Stickgas, nachwieſen. Ich ſchied von dem Gasrückſtande das kohlenſaure Gas durch Kali, ſetzte dann eine kleine genau beſtimmte Menge Waſſerſtoffgas zu, und detonirte noch einmal. Dabei entſtand höchſtens 1 Procent kohlenſaures Gas; ein Zeichen, daſs alſo das ölerzeugende Gas beim erſten Detoniren, bis auf höchſtens ein Hundertel, vollſtändig verzehrt war, und davon ſehe ich ab, da die Fehler des Verſuchs faſt bis zu dieſer Gröſse ſteigen.

In dieſen Verſuchen hatten alſo 100 Maaſs ölerzeugendes Gas beim Verbrennen ſehr nahe 292 Maaſs Sauerſtoffgas verzehrt und damit Waſſer und 201 Maaſs kohlenſaures Gas gebildet. Bezieht man dieſe Zahlen auf das Litre, und ſubſtituirt ihnen die entſprechenden Gewichtstheile, ſo findet ſich, daſs 100 Gew. Theile trockenes ölerzeugendes Gas beſtehn aus

Kohlenſtoff	84,78 Gew. Theilen
Waſſerſtoff	13,55
	98,33

Das Gewicht dieſer Beſtandtheile kömmt dem des ganzen Gas ſo nahe, daſs der Unterſchied aus den Fehlern des Verſuchs und ſelbſt ſchon aus der kleinen Menge nicht verbrannten ölerzeugenden Gas entſpringen kann, und es erhellt alſo hieraus, daſs

das ölerzeugende Gas keinen Sauerstoff enthält, sondern blos aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht, und daher den Namen *Kohlen-Wasserstoffgas* verdient, mit dem es zu bezeichnen ist.

Das ölerzeugende Gas scheint in seinem Gewicht und in seiner Mischung ein wenig zu variiren, je nachdem man bei der Erzeugung desselben anders operirt. Setzt man die Destillation des Gemisches aus Alkohol und Schwefelsäure zu lange fort, so ist das Gas, welches man nach dem Abscheiden der schwefligen Säure erhält, etwas leichter, und enthält ein wenig Sauerstoff; doch hat in meinen Versuchen die Menge des Sauerstoffs nie über 4 Procent des Gewichts des brennbaren Gas betragen *). Aber auch wenn ich die Operation so geleitet hatte, dass kein Sauerstoff bei dem ölerzeugenden Gas war, habe ich das Gewicht und das Mischungsverhältniss desselben nicht immer gleich gefunden; doch liegen die Unterschiede nur auf 2 bis 3 Procent, und waren folglich nicht ganz unabhängig von den Beobachtungsfehlern.

In den Analysen, bei denen ich das ölerzeugende Gas am schwersten und am Kohlenstoffreichsten gefunden habe, hatte es genau einerlei *specif. Gewicht* mit der atmosphärischen Luft, das heisst, 1 Litre völlig trocknes ölerzeugendes Gas wog bei 0,76 Meter Druck und 12,5° C. Wärme 1,228

*) Wahrscheinlich bildet sich dann oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas, welches viel leichter als ölerzeugendes Gas ist, und zugleich mit diesem übergeht. *Gilbert.*

Grammes. — Wenn von diesem Gas 100 Maafs mit 300 Maafs Sauerstoffgas detonirt wurden, blieben 402 Maafs Gasrückstand, und von diesen waren 208 Maafs kohlensaures Gas und 194 Maafs Sauerstoffgas, abgesehn von 12 Maafs Stickgas, die sich beim Sauerstoffgas befunden hatten und bis auf 1 Maafs in dem Rückstande wieder gefunden wurden. Folglich verzehrten in diesem Fall 100 Maafs ölerzeugendes Gas 306 Maafs Sauerstoffgas, und bildeten damit 208 Maafs kohlensaures Gas. Daraus folgt, dafs das ölerzeugende Gas in 100 Gewichtstheilen besteht aus

Kohlenstoff	86,43
Wasserstoff	14,34
	100,77

Ich folgere aus allen diesen Analysen, dafs das ölerzeugende Gas, wenn es gehörig bereitet worden ist, keine merkbare Menge Sauerstoff enthalten kann; dafs es in diesem Zustande einerlei specifisches Gewicht mit der atmosphärischen Luft, oder nur ein sehr wenig geringeres hat; und dafs 1 Maafs desselben beim Verbrennen ungefähr 3 Maafs Sauerstoffgas verzehrt, und 2 Maafs kohlensaures Gas bildet. Vernachlässigt man die Bruchtheile, so bestehn hiernach 100 Gewichtstheile ölerzeugendes Gas aus

Kohlenstoff	85 Gew. Theile
Wasserstoff	15
	100

Die 15 Gewichtstheile Wasserstoff scheinen sich ungefähr um die Hälfte ihres Volums zu condensiren,

indem sie sich mit 85 Gewichtstheilen Kohlenstoff verbinden. Denn dann hat, der Rechnung zu Folge, das ölerzeugende Gas, welches daraus entsteht, sehr nahe das specifische Gewicht, welches ich in meinem ersten Versuche gefunden habe *).

*) Wiegt 1 Litre trocknes ölerzeugendes Gas bei 0,76 Druck und 12°,5 C. Wärme 1,2098 Gr., und unter denselben Umständen 1 Litre kohlensaures Gas 1,8761 und 1 Litre Wasserstoffgas 0,0906 Grammes; verzehrt ferner 1 Litre ölerzeugendes Gas 3 Litre Sauerstoffgas beim Verbrennen, und giebt damit 2 Litre kohlensaures Gas, und enthält endlich das kohlensaure Gas 0,272 Gewichtstheile Kohlenstoff, so giebt die Berechnung für 100 Gewichtstheile ölerzeugendes Gas

Kohlenstoff 84,33 Gew. Theile
Wasserstoff 15 —

Setzt man das Gewicht von 1 Litre kohlensaurem Gas, Berthollet's Bestimmung entsprechend, unter denselben Umständen 1,8809, so würde der Kohlenstoff 84,48 Gew. Theile betragen, und enthielte das kohlensaure Gas 0,273 Kohlenstoff, so wären die 85 Gew. Theile Kohlenstoff genau vorhanden. Die Data stimmen also sehr wohl mit diesem Resultate überein. *Gilbert.*

II.

Beſchreibung eines Apparats zur Analyſe der zuſammengeſetzten brennbaren Gasarten, durch langſames Verbrennen, und Anwendung deſſelben zu Verſuchen über das Gas aus Steinkohlen.

VON

WILL. HENRY, D. M., Vicepräſ. der gel. Geſ. zu Mancheſter.

Frei zuſammengezogen von GILBERT. *).

Die Zerlegung der aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff zuſammengeſetzten verbrennlichen Gasarten iſt eine der ſchwierigſten in der ganzen Chemie, und der Quellen von Irrthümern ſind dabei ſo viele, daſs wir bis jetzt hierin nur Annäherungen und Wahrſcheinlichkeiten beſitzen. Die folgenden Unterſuchungen ſollen mehr einige dieſer Schwierigkeiten wegräumen, als entſcheidende Thatſachen über die hierher gehörigen Streitfragen liefern, wozu ich nicht Zeit genug auf ſie habe wenden können.

Wenn man einen Pflanzenkörper in der Glühehitze deſtillirt, ſo gehn die Beſtandtheile deſſelben neue Verbindungen ein, unter denen mehrere Gas-

*) Nach der *Bibl. brittann.* Vol. 41. und den *Philoſoph. Transact. of the Roy. Soc. of London* für 1809. G.

arten ſind: *kohlenſaures Gas*, oder *gasförmiges Kohlenſtoffoxyd*, *Kohlen-Waſſerſtoffgas*, *öhlerzeugendes Gas*, und gegen Ende des Proceſſes auch reines *Waſſerſtoffgas*. Nie vielleicht erhält man hierbei eine dieſer Gasarten allein und völlig rein. Das ſpecif. Gewicht des erzeugten Gas durchläuft alle Grade, deren dieſe Klaſſe von Körpern fähig iſt; und beim Verbrennen giebt es ſehr verſchiedene Reſultate nach Verſchiedenheit der Temperatur, der Zeit wenn man es aufgefangen hat, und ähnlicher Umſtände. Es iſt eine ſehr intereſſante Frage, ob dieſes in ſeinen phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften ſo verſchiedne Gas eine Mengung von mehrern ſchon bekannten gasförmigen Verbindungen aus zwei Beſtandtheilen iſt, oder ob die Beſtandtheile deſſelben ſich nach unbeſtimmten Miſchungsverhältniſſen verbinden, und vielerlei dreifache Verbindungen aus Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff bilden können. Da hierüber bis jetzt noch nichts bewieſen iſt, ſo wird es mir erlaubt ſeyn, die folgenden Verſuche nach der erſtern Hypotheſe zu erklären, welche mir die wahrſcheinlichere zu ſeyn dünkt *).

*) Hrn. Henry waren die Unterſuchungen Berthollet's und Thomſon's über dieſe Gasarten, welche ich dem Leſer in dieſen *Annalen* Jahrg. 1810, *N. F.* B. 4. S. 390 f. mitgetheilt habe, noch nicht bekannt. Er hat dieſe Hypotheſe umſtändlich ausgeführt und darzuthun geſucht in einer Abhandlung, welche man in dieſen *Annalen* J. 1806, B. 22. S. 58 nach meiner freien Bearbeitung findet. Hr. Berthollet nimmt auf ſie in ſeinen Unterſuchungen beſonders Rückſicht und ſucht ſie zu widerlegen. *Gilbert.*

Man hat bis jetzt dieſe Gasarten blos im Volta'ſchen Eudiometer durch Detoniren und ſchnelles Verbrennen mit Sauerſtoffgas über Queckſilber analyſirt, und man nahm an, daſs dabei aller Kohlenſtoff ſich im *Maximo* oxygenire und in kohlenſaures Gas, kein Theilchen deſſelben in gasförmiges Kohlenſtoffoxyd verwandle, welches indeſs vielleicht in manchen Fällen von der Wahrheit abweicht, und ſich durch Wägung der verzehrten Gasarten und der Producte, die man erhält, müſste ausmachen laſſen.

Die folgende Tafel enthält die Reſultate dieſes ſchnellen Verbrennens der wenigen brennbaren Gasarten, welche ſich, wie es ſcheint, für verſchiedene Arten nehmen laſſen. Ich entlehne ſie aus den Verſuchen Cruickſhank's und Dalton's.

100 Maſs	Specifiſches Gewicht *)	verzehren Sauerſtoffgas	geben damit kohlenſ. Gas	Abſorption beim Detoniren
Oehlerzeugendes Gas	0,909	300 M.	200 M.	200 M.
Sumpfluft	0,600	200	100	200
Gasförm. Kohlenſtoffoxyd.	0,967	45	90	55
Waſſerſtoffgas	0,084	50	—	154

Die Entzündlichkeit und die Helligkeit im Verbrennen der zuſammengeſetzten brennbaren Gasarten ſind der Menge von Sauerſtoff direct proportional, welche ſie dabei verzehren. Das öhlerzeugende Gas verbrennt daher auf die glänzendſte Art;

*) Das der atmoſphäriſchen Luft gleich 1 geſetzt. B.

die Sumpfluft giebt noch eine ziemlich dichte Flamme; die beiden andern Gasarten ſind zur Erleuchtung unbrauchbar.

Bei meinen vorigen Verſuchen mit dieſen Gasarten hatte ich wenig Urſache, in die Reſultate ſolcher Analyſen Zutrauen zu ſetzen; ſie variirten auſserordentlich; in einigen Fällen ſchlug ſich beim Detoniren Kohlenſtoff nieder, ein offenbarer Beweis, daſs der Kohlenſtoff nicht immer vollſtändig oxygenirt wurde. Es läſst ſich immer nur eine kleine Gasmenge auf dieſe Art behandeln, und man läuft Gefahr, daſs die Glasröhren zerſprengt werden, welches mir mehrmals begegnet iſt. Ich ſuchte daher ein Verfahren auf, das von dieſen Mängeln frei iſt, und nach mehrmaliger Abänderung und Verbeſſerung bin ich bei folgendem Apparate geblieben.

Die beiden Glascylinder oder Recipienten, der gröſsere für das Sauerſtoffgas beſtimmte *b b*, Taf. III. Fig. 1, und der kleinere *o w*, in welchem ſich das brennbare Gas befindet, ſtehn mit einander durch die gekrümmte Glasröhre *s s*, deren Durchmeſſer nicht unter $\frac{1}{10}$ Zoll betragen muſs, in Verbindung; auf dem obern Ende dieſer Röhre iſt ein eiſerner Kopf aufgeküttet, durch den ein Loch gebohrt iſt, das nicht über $\frac{1}{16}$ Zoll weit ſeyn darf; das andre Ende hat einen Ring, in den der Hahn *r* eingeſchraubt wird. Der kleinere Recipient hat eine Meſſingkappe mit einem Hahn, und in ſeinem Boden zwei kleine Löcher *w w*, durch welche das Waſſer aus dem

gröſsern Glaſe *nn*, in welchem er ſteht, in ihn einflieſsen kann. Nachdem er mit dem brennbaren Gas gefüllt worden, befeſtigt man ihn in dem Glaſe durch die keilförmigen Stücke Kork *ov*. Auch die meſſingne Kappe *e* des gröſsern Recipienten iſt mit einem Hahn *f* verſehn, in den ſich der Meſſingdraht *gg* einſchrauben läſst, welcher aus zwei in ein Querſtück eingeſchraubten Stücken beſteht, damit man ihn nach Willkühr verlängern und verkürzen könne. Durch den Arm *dd*, in welchem dieſer Recipient an dem Geſtelle *cc* ſchwebt, läſst er ſich mehr oder weniger tief in die pneumatiſche Wanne *aa* eintauchen. Man pumpt ihn auf einer Luftpumpe luftleer, füllt ihn mit Sauerſtoffgas, verſchlieſst die Oeffnung mit einem naſſen Leder und ſetzt ihn dann ſchnell in die pneumatiſche Wanne über die Röhre *st*; welches ſich mit ein wenig Uebung ſo verrichten läſst, daſs dabei nur wenig atmoſphäriſche Luft hinein kömmt. Dann ſchraubt man auf den Hahn *f* ein Gefäſs, das zum Aufnehmen von etwas Sauerſtoffgas des Recipienten beſtimmt iſt, läſst etwas von dem Gas hinein, um dieſes eudiometriſch zu prüfen, und ſaugt mit einem Heber das Waſſer in den Recipienten bis zu einer ſchicklichen Höhe an, damit das Gas ſich beim Verbrennen ausdehnen könne, ohne zu entweichen. Man verbindet darauf den Hauptleiter einer Electriſirmaſchine mit dem Hahn *f*, läſst einen Strom electriſcher Funken von *g* nach *t* überſpringen, und öffnet die Hähne *q* und *r*, nachdem man zuvor den

Waſſerſtand in dem Glaſe *n n* mittelſt den Hähnen *r* und *s* ſo regulirt hat, daſs das brennbare Gas in dem Recipienten *o o* unter einem hinlänglichen Druck von Waſſer ſteht, und bleibt. Das Gas ſtrömt dann in den Recipienten *b b* hinein, und wird von den electriſchen Funken entzündet, wenn man das Glas *n n* der Wanne *a a* ſo weit rückt, damit der Knopf *s* nicht unter dem Kügelchen des Drahtes *g* bleibe. Das Verbrennen dauert ſo lange an, bis entweder alles brennbare Gas verzehrt iſt, oder man die Hähne *q* und *r* zudreht, welches auch im erſten Fall geſchehen muſs. Man ſchraubt dann den Recipienten *o o* los, welches der Hahn *r* verhindert, daſs nicht das Gas aus dem Recipienten *b b* entweiche; befeuchtet dieſen Recipienten mit einem Schwamm, um ihn zu erkälten, bringt ein kleines recht empfindliches Thermometer hinein, beſtimmt die Temperatur und das Volumen des Gas, wenn das Thermometer einen bleibenden Stand angenommen hat, und reducirt das Gasvolumen durch Rechnung auf 60° F. Endlich läſst man das Gas des Recipienten in ein aufgeſchraubtes Gefäſs ſteigen, läſst über der Queckſilberwanne durch kauſtiſche Kalilauge alles kohlenſaure Gas daraus abſorbiren, ſchüttelt den Gasrückſtand mit Schwefel-Waſſerſtoff-Kalk unter Beobachtung der von De Marti angegebenen Regeln der Vorſicht, und findet ſo die Menge des rückſtändigen Sauerſtoffgas. Dieſe von der anfänglichen abgezogen, giebt die Menge des im Ver-

brennen verzehrten Sauerſtoffgas. Bei allen dieſen Operationen müſſen die Gasarten auf den mittlern Luftdruck von 30 engl. Zollen und die mittlere Wärme von 60° F. reducirt werden.

So einfach dieſer Proceſs zu ſeyn ſcheint, wird er doch manchmal dadurch verwickelter, daſs nicht alles brennbare Gas verzehrt wird, ſondern daſs etwas davon theils rein, theils halb verbrannt in den Recipienten *bb* entweicht, wo man es dann für Stickgas nimmt, da es vom Schwefel-Waſſerſtoff-Kalke nicht verſchluckt wird. Ich kenne kein Mittel, dieſer Schwierigkeit ganz abzuhelfen; doch läſst ſie ſich ſehr vermindern, wenn man das brennbare Gas beim Oeffnen der Hähne *q* und *r* unter einen ſo kleinen Druck als eben hinreicht, das Verbrennen zu bewirken, verſetzt, nachher aber das Zuſtrömen des Gas bis zu einer gewiſſen Gränze verſtärkt, und das Verbrennen unterbricht, bevor es zu matt wird; denn in dieſem Fall entweicht eine nicht unbedeutende Menge des brennbaren Gas unverbrannt. Je verbrennlicher das Gas iſt, deſto vollſtändiger verbrennt es in Sauerſtoffgas von gleicher Reinheit; daher iſt dieſer Apparat zur Analyſe des Ohlerzeugenden Gas, der Sumpfluft oder der Mengungen aus beiden geeigneter, als zu der des gasförmigen Kohlenſtoffoxyds oder irgend eines Gas, worin dieſes in nicht unbedeutender Menge enthalten iſt. — Immer iſt das in den Recipienten *b* übergeſtiegene brennbare Gas in zu kleiner Menge vorhanden, als daſs ſich das Gemenge durch den

electrischen Funken entzünden liefs. Man setze daher etwas Wasserstoffgas hinzu, das jedoch nicht mehr als $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des in dem Rückstande enthaltenen Sauerstoffgas betragen darf, detonire, und bestimme die Producte des Verbrennens und die Menge des absorbirten Sauerstoffgas. Zieht man von ihr die Hälfte des zugesetzten Wasserstoffs-Volums ab, so findet sich, wie viel Sauerstoffgas von dem in dem Recipienten befindlichen brennbaren Gas verbrannt worden ist.

Durch zahlreiche Versuche habe ich gefunden, dafs bei diesem Processe das Wasser, worüber das langsame Verbrennen vor sich geht, so gut wie gar kein kohlensaures Gas verschluckt, und dafs die Menge des hierbei entstehenden kohlensauren Gas die durch Detoniren über Queckfilber sich bildende übertrifft. Bei etwas Uebung vergeht zu wenig Zeit zwischen dem Aufhören des Verbrennens und dem Messen des Rückstandes, als dafs in ihr eine wahrnehmbare Absorption vor sich gehen könnte. Auch wirkt das Wasser nur wenig auf das kohlensaure Gas ein, da dieses nur einen Theil des Gasrückstandes ausmacht *). Wer einen hinlänglich grofsen Queckfilberapparat besitzt, kann endlich leicht Queckfilber statt Wasser nehmen.

Ich will als ein Beispiel des Nutzens dieses Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brenn-

*) Vergl. Dr. Henry's Abhandl. über die Absorption der Gasarten durch das Wasser, diese *Annalen* J. 1805. B. 20. S. 147.

baren Gasarten, die Verſuche anführen, welche ich mit dem *öhlerzeugenden Gas* aus Alkohol und Schwefelſäure, dem verbrennlichſten aller brennbaren Gasarten, angeſtellt habe. Es wogen 100 engl. Kubikzoll dieſes Gas bei mittlerm Luftdruck und mittlerer Wärme 30 Grain Troy-Gew., welches das ſpecif. Gewicht 0,967 giebt, das der atmoſphäriſchen Luft 1 geſetzt. In dem Recipienten *a a* waren von dieſem Gas 6,3 Kub. Zoll, und blieben nach Beendigung der Operation 2 K. Z. rückſtändig; es waren alſo 4,3 K. Z. öhlerzeugendes Gas verzehrt worden. — In dem Recipienten *b b* waren vor dem Proceſs 43,4 K. Z. Sauerſtoffgas, nach Beendigung deſſelben dagegen 38,2 K. Z. eines Gasgemiſchs, wovon 8,6 Kub. Zoll aus kohlenſaurem Gas beſtanden. Von dem brennbaren Gas war nichts unverbrannt in dieſen Recipienten entwichen, denn nach dem Behandeln des Gasrückſtands mit Schwefel-Waſſerſtoff-Kalk, blieb etwas weniger Gas zurück, als die gleich anfangs vorhandene Menge des Stickgas betrug. Es waren 13,8 K. Z. Sauerſtoffgas verzehrt worden. Reducirt man dieſes Reſultat auf 100 Theile, ſo findet ſich, daſs 100 Kub. Zoll öhlerzeugendes Gas beim Verbrennen, 345 K. Z. Sauerſtoffgas verzehrten und 200 K. Z. kohlenſaures Gas erzeugten. Dieſes ſtimmt in der Menge des erzeugten kohlenſauren Gas mit den Verſuchen des Hrn. Dalton überein; die verzehrte Sauerſtoffmenge iſt aber gröſser, als er ſie gefunden hat.

Nachdem ich mich durch wiederholte Versuche von der Genauigkeit der Resultate überzeugt hatte, welche sich durch dieses Verfahren erlangen läßt, versuchte ich in meinem Apparate Gasarten zu verbrennen, die aus verschiednen Pflanzenkörpern herrühren, und besonders solche, die zur *Erleuchtung* schicklich zu seyn scheinen. Ich werde in dieser Abhandlung indeß nur von meinen Versuchen mit *Gas aus Steinkohlen*, und einigen ähnlichen Körpern reden, und die übrigen für einen andern Aufsatz zurück behalten.

Das Gas, das sich beim *Destilliren der Kannel-Kohle* *) entband, wurde in zwei einzelnen Portionen aufgefangen, die ein sehr ungleiches specif. Gewicht hatten. Die beiden ersten horizontalen Zeilen enthalten das Detail der Versuche; in den beiden letzten habe ich es auf 100 Kubikzoll des brennbaren Gas reducirt:

Gewicht von 100 K. Z. Grains	specifisches	Verbr. brennbares Gas K. Z.	Erzeugtes kohlensaures Gas: 1stes Verbr. K. Z.	2tes Verbr. K. Z.	Summe K. Z.	Verzehrtes Sauerstoffgas: 1stes Verbr. K. Z.	2tes Verbr. K. Z.	Summe K. Z.
24,28	0,783	7,3	8,3	1,9	10,2	16,5	0,9	17,4
10,4	0,535	9,8	4,8	0	4,8	9,4	0	9,4
	0,783	100	113,7	26	139,7	222	12	234
	0,335	100	49	0	49	96	0	96

Das zuerst aufgefangne gasförmige Product war ein Gemenge von kohlensaurem Gas, Schwefel-Was-

*) Eine dem Gagath dem Ansehn nach ähnliche Steinkohle von muschlichem Bruch, die mit einer schönen fast weißen Flamme brennt.

ſerſtoff-Gas, ölerzeugendem Gas und einem vierten Gas, das entweder von einer eigenthümlichen Natur iſt, oder aus Sumpfluft und gasförmigem Kohlenſtoffoxyde beſteht. Das Verhältniſs dieſer Gasarten in dem Gemenge zu beſtimmen, iſt eine ſchwierige Aufgabe. Ich habe dazu folgenden Proceſs eingeſchagen.

In einer graduirten Röhre laſſe ich zu 1 Maafs oxygenirt-ſalzſaurem Gas 2 Maafs bei der Deſtillation der Kannel-Kohle übergehendes Gas hinzuſteigen, und bemerke nach 1 oder 2 Minuten die Gröſse der Abſorption; denn bekanntlich condenſiren ſich Schwefel-Waſſerſtoffgas und ölerzeugendes Gas ſogleich mit dem oxygenirt-ſalzſauren Gas. Eine gleiche Menge des verbrennlichen Gas waſche ich mit kauſtiſchem Kali, welches das Schwefel-Waſſerſtoffgas und das kohlenſaure Gas verſchluckt, bemerke die Gröſse der Abſorption, und laſſe zum Rückſtande aufs neue das doppelte Volumen oxygenirt-ſalzſaures Gas ſteigen, womit aufs neue eine Abſorption erfolgt. Dieſe dividirt mit 2,2 giebt die Menge des ölerzeugenden Gas. Zieht man ſie von der erſten Abſorption ab und dividirt den Reſt mit 1,8, ſo erhält man die Menge des Schwefel-Waſſerſtoffgas; und dieſe abgezogen von der durch das ätzende Kali bewirkten Abſorption, giebt die Menge des kohlenſauren Gas. Auf dieſe Art finde ich die erſte Portion des Gas aus Kannel-Kohlen beſtehend in 100 Maafs aus

ölerzeugendem Gas	4,9 M.
Schwefel-Wasserstoffgas	6,5 —
kohlensaurem Gas	4,4 —
durch diese Reagentien nicht verschl. brennb. Gas	85,4 —
	100,0

Atmosphärische Luft fand sich dabei kein Hundertel, und so weit läßt sie sich bei allen mit Sorgfalt geführten Versuchen ausschließen.

Hr. Henry hat auf ähnliche Art 7 verschiedne Varietäten von Steinkohle, das Erdtheer und das elastische Erdharz behandelt, und er stellt den Gehalt der ersten und der zweiten Portion des bei dem Destilliren dieser Körper übergehenden Gas von den genannten Gasarten in einer Tabelle zusammen. In einer zweiten Tafel findet man die Resultate des Verbrennens des brennbaren Gas, das nach der Behandlung mit kaustischem Kali und oxygenirt-salzsaurem Gas übrig bleibt. Im Mittel aus allen 7 Varietäten betrug dieses im Anfange des Processes 92,2 und gegen Ende desselben 98 Procent des ganzen übergehenden Gasvolums, und es betrug von diesem Rückstande

		Specif. Gewicht	100 Kub. Zoll verzehrt. S. st. G.	100 Kub. Zoll erzeugte khlnf. G.
Im Mittel aus 6 Varietäten Steinkohle	erste Portion	0,680	195	100
	zweite	0,330	89	42
der Steinkohle von Merthyr	erste Portion	0,317	117	64
	zweite	0,177	50	42

Hr. Henry zieht aus den Zahlen in beiden Tabellen folgende Schlüsse:

1) In dem Gas, das ſich bei dem Deſtilliren der Steinkohlen entbindet, iſt nur ſehr wenig *ölerzeugendes Gas* enthalten, und zwar nur in der erſten Portion, und in ihr nicht über 5 Procent. Auf die Menge deſſelben, wie überhaupt auf die aller gasförmigen Producte der Deſtillation der Steinkohlen, hat die Temperatur während der Deſtillation weſentlichen Einfluſs. — Das Erdtheer von Coalbrookdale und das elaſtiſche Erdpech geben mehr ölerzeugendes Gas; dieſes beträgt beinahe ein Sechstel des ganzen Gasvolums.

2) Auch das *Schwefel-Waſſerſtoffgas* erſcheint vorzüglich zu Anfang der Deſtillation, zu 1 bis 5 Procent; zuletzt fehlt es ganz. Es vermehrt das Licht beim Brennen, erzeugt aber ſchweflige Säure, welche auf die Lungen fällt. Es wird indeſs nicht aller Schwefel-Waſſerſtoff, der ſich bildet, gasförmig; ein Theil deſſelben verbindet ſich ſogleich mit dem Ammoniak zu Schwefel-Waſſerſtoff-Ammoniak, welches Hr. Henry unter den Producten der Deſtillation gefunden hat.

3) Endlich erſcheint auch das *kohlenſaure Gas* nur zu Anfang und beträgt nie mehr als 5 Procent; ein Theil deſſelben vereinigt ſich mit dem Ammoniak zu kohlenſaurem Ammoniak, das ſich unter den condenſirten Producten der Deſtillation findet.

4) Das ſpecif. Gewicht und die Verbrennlichkeit des Gas nehmen bei fortſchreitender Deſtillation immer mehr ab; das ſpecif. Gewicht ſcheint

der Helligkeit, mit der das Gas verbrennt, direct proportional zu ſeyn, aber nicht gerade den chemiſchen Eigenſchaften des Gas, wie ſie ſich im Verbrennen ergeben, zu entſprechen. Auch iſt die Menge des entſtehenden kohlenſauren Gas dem verzehrten Sauerſtoffgas nicht immer proportional. So z. B. verzehren 100 Kub. Zoll der erſten Gasportion aus Kännel-Kohle und aus Erdtheer beide, im Verbrennen 234 K. Z. Sauerſtoffgas, erſtere erzeugen aber nur 139,7, letztere 150 K. Z. kohlenſaures Gas.

5) Die erſte Portion Gas aus gewöhnlicher Steinkohle gleicht, wenn man ſie mit kauſtiſcher Kalilauge gewaſchen hat, in ihren Eigenſchaften ſehr der Sumpfluft. Schwereres Gas iſt Sumpfluft mit ölerzeugendem Gas, vielleicht auch mit etwas gasförmigem Kohlenſtoffoxyde gemengt; leichteres Gas beſteht wahrſcheinlich aus einem Gemenge von Sumpfluft mit Waſſerſtoffgas und einer kleinen Menge gasförmigem Kohlenſtoffoxyde. Dieſes iſt die einzige Annahme, aus der ſich die genaue Uebereinſtimmung der Producte einiger dieſer Deſtillationen, beſonders derer der Steinkohle von *Merthyr* aus Süd-Wallis erklären läßt, welche ohne Flamme und Rauch brennt, und ein Gas giebt, das bei gleichem Volumen kaum halb ſo viel Verbrennliches als das Gas aus der Kannel-Kohle von *Wigan* enthält.

6) Von Gas aus Steinkohlen von mittlerer Güte, (d. i. vom ſpecif. Gewichte, von ungefähr

Gas, wie die erste Portion, welche beim Destilliren von Steinkohlen von *Newcastle* an der Tyne übergeht,) wiege 1 engl. Kubikfuss, bei mittlerem Drucke und mittlerer Wärme, 433,3 engl. Grains; und beim Verbrennen erzeugt es 817,3 Grains Kohlensäure, deren Gehalt an Kohlenstoff sich auf 435,9 Grains schätzen läst, da nach den genügendsten Versuchen von Allen und Pepys Kohlensäure aus 0,468 aus Kohlenstoff besteht. Die Menge des Wasserstoffs in 1 Kubikfuss des Gas aus Steinkohle beträgt 99,8 Grains, welche sich mit 554,9 Grains Sauerstoff zu Wasser vereinigen. Also sollen 817,3 — 435,9 + 554,9 = 1128 Grains Sauerstoff, beim Verbrennen von 1 Kub. Fuss Gas aus Steinkohlen verzehrt werden. Nach den Versuchen werden wirklich verzehrt 1110,3 Grains; macht 17,7 Grains Unterschied, welches nicht mehr ist, als sich durch Fehler des Versuchs erklären läst, vielleicht auch daher rührt, dass ein Theil des Gas schon Sauerstoff in sich enthielt.

Von der zweiten Portion Gas, welche übergieng, wog ein Kubikfuss nur 169,5 Grains, verzehrte beim Verbrennen 360 K. Z. Sauerstoffgas, erzeugte 400 K. Z. kohlensaures Gas und 384,9 K. Z. Wasser, und enthielt 111,5 Grains Kohlenstoff und 57,8 Gr. Wasserstoff.

Die Menge des sich bildenden Wassers ist blos durch Rechnung, nicht durch Versuche bestimmt. Wenn man nicht ein Mittel gefunden haben wird,

ſie genau zu meſſen, wird die Analyſe der brennbaren Gasarten nie zu ſichern Reſultaten führen.

7) Das Gas von geringerer Beſchaffenheit enthält wahrſcheinlich auch *gasförmiges Kohlenſtoffoxyd*, da die Berechnung zeigt, daſs die Menge von Sauerſtoff, welche wirklich verzehrt wird, kleiner iſt, als ſie ſeyn müſste, wäre der Kohlenſtoff nicht ſchon mit einem Antheile Sauerſtoff verbunden.

8) Das Gas aus verſchiedenen Arten von Steinkohlen iſt im ſpecif. Gewichte und an Verbrennlichkeit ſehr verſchieden, auch wenn man es zu gleichen Zeiten auffängt. Das, welches die mehrſte Helligkeit giebt, enthält am mehrſten *Schwefel-Waſſerſtoffgas*; Waſchen mit bloſsem Waſſer reicht nicht hin, dieſes wegzunehmen, ſondern man wird es mit Kalkmilch ſchütteln müſſen, um es fortzuſchaffen und das brennbare Gas von dem ſehr beſchwerlichen Geruch nach ſchwefliger Säure beim Verbrennen zu befreyen.

Auf die condenſirbaren Flüſſigkeiten, welche man bei der Deſtillation von Steinkohlen erhält, hat Hr. Henry abſichtlich nicht geſehn, da ſich dieſe Unterſuchung mit der der elaſtiſch-flüſſigen Producte nicht wohl zugleich durchführen läſst *).

*) Hierin ſcheint mir aber ein Grund zu liegen, der Hrn. Henry veranlaſst hat, Reſultate zu ziehn, die vielleicht nicht ganz richtig ſind. Er nimmt die gasförmigen Producte, welche bei der Deſtillation der Steinkohlen übergehn, für bloſse und reine Gasarten an; ich habe aber

Auch laſſen ſich dieſe Reſultate mit weit mehr Zuverläſſigkeit bei Operationen im Groſsen in Manufakturen und Fabriken, als bei Verſuchen im Kleinen erhalten.

Aus demſelben Grunde hat Hr. Henry die *abſolute Menge des Gas*, welches man beim Deſtilliren der Steinkohle erhält, nicht gemeſſen. Die Erfahrungen, welche Hr. Murdoch hierüber bei mehreren Anlagen zur Erleuchtung mit dem Gas aus Steinkohlen im Groſsen gemacht hat *), geben über dieſes Datum, wie er findet, mehr Belehrung, als mit allen ſeinen Apparaten zu erlangen war.

bei allen Verſuchen mit meiner Thermolampe gefunden, daſs, wenn man Kiefern-Holz der zerſtörenden Deſtillation unterwirft und lebhaftes Feuer giebt, rauchartige Dämpfe, wahrſcheinlich ölichter Natur, mit dem Gas übergehn, und ſich mit demſelben aus den Mündungen, ſelbſt für langer Röhren ergieſsen, auch mit dem Gas durch mehrere Mittelflaſchen voll Waſſer hindurchgehn. *Gilbert.*

*) Man findet ſie theils in den frühern Bänden dieſer Annalen (ſiehe in den Regiſtern *Thermolampe*), theils wird von ihnen bei den Verhandlungen über Thermolampen die Rede ſeyn, die ich meinen Leſern in einem der folgenden Hefte vorlegen werde. *Gilbert.*

III.

Beschreibung eines Condensators und zugleich Duplicators der Electricität, nebst Versuchen;

von

Wilson in London.

Die Zeichnung auf Taf. IV. ist eine genaue Darstellung des Instruments in der Hälfte seiner Gröſse. Die Platten *A*, *B*, *C*, *D* und *E* werden von Glasfüſsen getragen, welche oberhalb mit Siegellack überzogen sind; nur die Platte *F* steht auf einem Drathe, der unten ein Gewinde hat, wodurch sie der Platte *E* genähert und von ihr entfernt werden kann. Bei 3 befindet sich eine Schraube, welche an den Glasfuſs der Platte trifft und die Entfernung der Platten bestimmt, wenn sie einander genähert werden. Die Platten *A*, *C* und *E* stehen auf dem Bodenbrete fest, *B* und *D* aber stehen auf den Hebeln *L*, *L*, welche sich um die Stifte *p*, *p* in horizontaler Ebene drehen lassen,

*) Als Fortsetzung der vom Herausgeber dieser *Annalen* in Stück 10, Jahrg. 1801 (B. 9. S. 121) bearbeiteten Sammlung über Instrumente, kleine Grade von Electricität zu messen, ausgezogen aus Nicholson's *Journal*, Sept. 1804, vom Prof. Lüdicke in Meiſsen.

und durch die Leiste *R* mit einander verbunden sind. Aus der Zeichnung erhellet, dafs bei der Bewegung des Hebels *L* sich die Platten *B* und *D* entgegengesetzt bewegen, sich folglich beide zu gleicher Zeit der Platte *C* von entgegengesetzten Seiten nähern, oder von ihr entfernen. Die Flächen der Platten sind eben geschliffen, und die Platten sind so aufgestellt, dafs, wenn nicht die Schrauben 2, 2 die Bewegung der Hebel hindern, die Fläche von *B* sich genau auf die Fläche von *A*, und die Fläche von *D* auf die von *C* auflegen. Die Schrauben 2, 2 hemmen die Bewegung bei einem sehr kleinen Abstande, welcher durch Drehung der Schrauben vergröfsert oder verkleinert werden kann.

Dieses Instrument ist als *Condensator*, als einfacher und doppelter *Multiplicator* und als *Duplicator der Electricität* zu brauchen.

Wenn man es als *einfachen Condensator* gebrauchen will, bringt man die Platte *B* so nahe an *A*, als es die Schraube 2 verstattet. Die Drathe *b* und *f* berühren sich dann einander und verbinden die Platte *B* mit der Erde, wodurch die Capacität von *A* vergröfsert wird. Bei dieser Vermehrung der Capacität wird die Platte *A* von einem electrisirten, mit ihr in Berührung gebrachten Körper eine gröfsere Ladung von Electricität annehmen; und bewegt man hierauf *B* zurück, so ist die Electricität in *A* mehr verdichtet, als sie ohne Annäherung der Platte *B* gewesen wäre. Allein diese Intensität wird nicht gröfser als die des electrischen

C mitgetheilt, welche in *D* den entgegengesetzten Zustand hervorbringt, der von *D* der Platte *E* mitgetheilt wird. Da diese Erfolge bei jedesmaliger Vor- und Rückwärtsbewegung wiederholt werden, so nimmt die Ladung von *C* bei jeder Bewegung des Hebels zu, indeſs die Ladung in *A* dieselbe bleibt, und wenn auch nach irgend einer Zahl von Bewegungen die Platte *C* so stark geladen werden sollte, daſs sie von *B* nichts mehr annehmen kann, so wird die Wirkung doch noch zwischen *D* und *E* fortdauern. Da die Ladung der Platte *E* wächst, während die Ladung der Platte *C* unveränderlich bleibt, so erhält *E* eine Ladung, welche um so viel Mal gröſser wie die Ladung von *C* ist, als diese gröſser ist, als die Ladung von *A* ist; welches deutlich erhellet, wenn man die Platte *F* von der Platte *E* entfernt.

Schraubt man den Draht *a* in die Platte *A*, verbindet ihn mit der Platte *B* mittelst des Drahtes 4, 5, so besitzt das Instrument alle Eigenschaften eines *Verdopplers der Electricität*. Denn alsdann wird die ganze, der Platte *A* mitgetheilte Ladung, welche von derselben Art als die in *A* ist, der Platte *A* mitgetheilt; die Electricität dieser Platte nimmt also immerfort an Intensität zu, und bringt bei jeder Bewegung des Hebels eine gröſsere Wirkung auf *B* u. s. w. hervor. Und hierbei finden keine Grenzen der Vermehrung Statt, bis die Intensität der Ladung so groſs wird, daſs sie von einer Platte in die andre in Funkengestalt überspringt.

Ich habe mit diesem Instrumente viele Versuche über seine *Intensität* (von jetzt erzeugter) *Electricität* angestellt, und gefunden, dass es als einfacher Multiplicator (wenn nämlich das Electrometer mit *C* verbunden ist) auf das feinste Goldblattchen-Electrometer, das ich machen konnte, keine Wirkung hat, dass es aber als doppelter Multiplicator, (d. h. wenn das Electrometer mit *Z* verbunden wird,) eine schwache Wirkung auf dieses Electrometer äussert, wenn dem Instrumente etwas Electricität vor 1 oder 2 Stunden mitgetheilt worden war, ob es schon durch Berührung jeder Platte mit einer metallenen Spitze (welches ich für das wirksamste Mittel halte, schwache Electricität hinwegzunehmen) entladen worden war. Hatte es aber 3 oder 4 Stunden nach der Entladung gestanden, so gab es kein Merkmal von einiger Electricität. Braucht man das Instrument als einen Duplicator, so wird es allezeit durch 8 bis 16 Bewegungen des Hebels electrisirt, wenn es auch seit 2 oder 3 Monaten nicht gebraucht worden ist; hat man es vor 2 oder 3 Stunden gebraucht, so tritt diese Wirkung schon bei wenigen Bewegungen des Hebels ein, und hat man es wenig Minuten vorher gebraucht, so sind 2 oder 3 Bewegungen des Hebels vollkommen hinreichend, die Art der Electricität zu erkennen. Man muss nicht vergessen, das Instrument allezeit zwischen jedem Versuch mittelst der oben erwähnten metallenen Spitze zu entladen.

Bei diesen Versuchen fand ich, dass die Electricität, welche in diesem Instrumente von sich selbst entsteht, allezeit *positiv* war, wenn ich das Instrument 2 oder 3 Tage lang nicht gebraucht hatte, die demselben zuletzt mitgetheilte Electricität mochte seyn, welche sie wollte. Die Zeit, wie lange das Instrument stehen muss, um diese Wirkung zu zeigen, hängt jedoch gröfstentheils von der Witterung ab; wenn die Luft sehr feucht ist, sind 24 Stunden hinreichend, wenn sie aber sehr trocken ist, sind dazu 4 oder 5 Tage nöthig.

Ferner habe ich bemerkt, dass nach dem Laden des Instruments mit positiver Electricität, die von selbst erzeugte Electricität allezeit *positiv* war, und dass, wenn das Instrument negative Electricität erhalten hatte, die von selbst erzeugte Electricität nur eine gewisse Zeitlang nach dem Laden *negativ* war, und alsdann *positiv* wurde. Es wurde daher eine desto gröfsere Anzahl Bewegungen des Hebels erfordert, um das Electrometer mit *negativer* Electricität zum Divergiren zu bringen, je länger es nach dem Laden mit negativer Electricität gestanden hatte; wenn es dagegen positiv geworden war, wurde, je länger es gestanden hatte, eine desto kleinere Anzahl Bewegungen des Hebels erfordert, um das Electrometer mit einem gewissen Grade *positiver* Electricität zu versehen. Dieses blieb jedoch innerhalb gewisser Gränzen.

Ich war in Verlegenheit, wie ich dieſe Veränderung erklären ſollte. Nach einiger Ueberlegung vermuthete ich, daſs die Platten, wenn ſie gleich alle aus einerlei Metall, nämlich aus Kupfer beſtanden, jede die Eigenſchaft beſäſsen, eine gewiſſe kleine Ladung Electricität Einer Art leichter, als die anderer Art anzunehmen, und daſs, wenn ſie ſich ſelbſt überlaſſen blieben, ſie dieſe ihre natürliche Electricität zeigten. Ich unternahm eine Reihe von Verſuchen, um mich über die Wahrſcheinlichkeit dieſer Vorausſetzung zu überzeugen.

Vor allen Dingen entladete ich das Inſtrument, das für *negative* Electricität gebraucht worden war, indem ich jede Platte mit einer metallnen Spitze berührte und ſie 2 bis 3 Stunden lang mit ihr in Verbindung lieſs. Hierauf verband ich ein Electrometer mit der Platte *A*, brachte es in dieſer Lage zur Divergenz mit *poſitiver* Electricität *) und entladete es durch eine ſchwache Berührung mit dem Finger. Nun ward der Hebel 14 Mal vor- und rückwärts bewegt, und das Electrometer divergirte mit *negativer* Electricität. Dieſes wurde verſchiedne Mal mit demſelben Erfolge wiederholt.

Hierauf wurde der Hebel in eine ſolche Lage gebracht, wo nicht zu vermuthen war, daſs ein

*) Das Electrometer brachte ich zum Divergiren, indem ich entweder geriebenes Glas oder Siegellack ihm näherte.

paar Platten mehr, als ein anderes als Condensator wirkten, und alles 24 Stunden unberührt neben gelassen. Als ich darauf das Instrument probirte, divergirte das Electrometer mit *positiver* Electricität bei 20 Bewegungen des Hebels. — Als das Instrument noch 18 Stunden lang unberührt gestanden hatte, divergirte das Electrometer bei dem Versuche wiederum mit *positiver* Electricität. — Es wurde mit der metallenen Spitze, wie vorher, entladen, und das Electrometer hierauf mit *negativer* Electricität zum Divergiren gebracht, und durch eine schwache Berührung mit dem Finger entladen. Bei 9 Bewegungen des Hebels kam das Electrometer mit *positiver* Electricität zum Divergiren, worauf es entladen und 16 Stunden unberührt gelassen wurde, nach welcher Zeit es bei wenigen Bewegungen des Hebels mit *positiver* Electricität divergirte. Als es darauf 5 Tage lang unberührt geblieben war, zeigte es *positive* Electricität bei Bewegung des Hebels. Diese Versuche habe ich sehr oft mit demselben Erfolge wiederholt.

Da aus den erzählten Versuchen erhellte, dass der Ueberrest von Electricität in dem Electrometer unzureichend war, den Effect des Ueberrestes in den Platten zu überwinden, so wurde ich veranlasst, das ganze Instrument mit derjenigen Electricität, die ich ihm mitzutheilen wünschte, zu laden, welches ich dadurch bewirkte, dass ich das Electrometer mit der verlangten Electri-

cität divergiren liefs, und den Hebel, während den Divergiren in Bewegung ſetzte, um die Wirkung allen Platten mitzutheilen. Zuerſt ladete ich das Inſtrument auf dieſe Art mit *negativer* Electricität, und entladete es mit der metallenen Spitze. Wurde darauf der Hebel bewegt, ſo divergirte das Electrometer nach 8 Bewegungen mit *negativer* Electricität. Ich liefs das Inſtrument 8 Tage lang unberührt ſtehn, und nun brachten 18 Bewegungen des Hebels das Electrometer zum Divergiren mit *poſitiver* Electricität. Dieſes habe ich oft mit demſelben Erfolge wiederholt.

Das Inſtrument wurde hierauf mit *poſitiver* Electricität geladen und wie vorhin entladen, worauf nach ſechs Bewegungen des Hebels das Electrometer mit *poſitiver* Electricität divergirte. Und als das Inſtrument 24 Stunden unberührt gelaſſen war, kam das Electrometer bei 12 Bewegungen des Hebels wiederum mit *poſitiver* Electricität zum Divergiren. Daſſelbe geſchah, als es 6 Tage lang unberührt geſtanden hatte.

Die Wahrſcheinlichkeit meiner Vorausſetzung, daſs die Platten die Eigenſchaft beſitzen, eine Art der Electricität vorzugsweiſe vor der andern aufzunehmen, wird durch folgenden Verſuch, den ich verſchiedene Mal wiederholt habe, noch mehr beſtätigt. Das Inſtrument wurde mit *negativer* Electricität geladen und alsdann, ohne es zu ent-

laden, 24 Stunden ſtehn gelaſſen; 16 Bewegungen des Hebels brachten darauf das Electrometer zum Divergiren mit *poſitiver* Electricität.

Ich zweifle nicht, daſs, wenn die Platten von verſchiedenem Metall geweſen wären, die Wirkung derſelben mehr Ueberzeugung gewährt hätte, und daſs wir in einigen Fällen in ihnen eine entgegengeſetzte Electricität erhalten haben würden. Ich habe mir vorgenommen, ein Inſtrument auf ſolche Art zuſammenzuſetzen, daſs Platten von einem jeden Metall eingeſetzt, und ihre Wirkungen verſucht werden können. Denn ich halte dieſen Gegenſtand für würdig, fortgeſetzt zu werden, da er über einige Erſcheinungen der Electricität, deren Urſachen gegenwärtig in der Dunkelheit liegen, Licht verbreiten kann.

IV.

Einige Bemerkungen über physikalische Gegenstände.

von

G. W. Muncke, Prof. d. Phys. zu Marburg.

Die folgenden Bemerkungen sind zwar nicht geeignet, die Wissenschaft zu erweitern, werden aber, wie ich hoffe, für die Leser der *Annalen* der Physik nicht ohne alles Interesse seyn.

1. Ueber Luftpumpen.

Bei Versuchen, welche ich noch in Hannover über die Verdampfung anstellen wollte, fühlte ich abermals recht lebhaft den Mangel einer vollkommnen Luftpumpe. Zwar hatte ich zwei vorzügliche Instrumente der Art in Gebrauch, die eine von Cuthbertson selbst, die andre von einem geschickten Künstler, dem Mechanikus Drechsler, nach der Cuthbertson'schen Einrichtung gearbeitet; allein beide befriedigten meine Wünsche nicht ganz. Die Cuthbertson'schen Luftpumpen haben einen Fehler, der bei der genauesten Arbeit unverbesserlich bleibt. Auch die vollkommensten Kegelventile erfordern, so geringe der Raum zwischen

ihrer Oeffnung und ihrem Schluſs seyn mag, eine gewiſse meſsbare Zeit, bis sie geöffnet und geschlossen sind, und da nach ihrer Construction die Oeffnung und Schlieſsung beider zu gleicher Zeit anfängt und endet, so kann das eine noch nicht ganz geschlossen seyn, wenn das andre schon offen ist; mithin muſs es eine Mitte der Zeit geben, worin beide offen sind. Die über dem Stempel befindliche Luft strebt wieder in den Stiefel und in die Glocke zu dringen, und ist gleich die Zeit der Oeffnung beider Ventile unendlich klein, und der Raum, den die Luft über dem Stempel einnimmt, im Verhältniſs zu der evacuirten sehr gering, so hindert dieſes doch die vollständige Evacuirung. Hierzu kommt noch der Nachtheil, daſs das viele Oel in dieſer Luftpumpe verdickt und mit Grünspan überfüllt wird. Dieſes fliesst dann in die feinen Röhren, worin die Luft circulirt, und bei gleicher Verdünnung kann dann die geringe Menge Luft das Oel nicht mehr aus der Stelle treiben, daher zuweilen die Verdünnung, welche das Barometer angiebt, von derjenigen, die man unter der Glocke wirklich hervorgebracht hat, verschieden ist.

Um dieſe und andre, genugsam bekannte Fehler zu vermeiden, glaubten Lichtenberg, nach Marum und Parrot, daſs man zu den Luftpumpen mit Hähnen zurückkehren müſse. Die Nothwendigkeit hiervon war mir sehr klar, und ich liefs daher die Beschreibung einer, nach den Ideen der

genannten Männer eingerichteten, verbeſſerten Luftpumpe mit einer Zeichnung im 4ten Stück des Voigtſchen Journals v. J. 1803 abdrucken, indem ich mir Grund hierin ein competentes Urtheil zu haben glaubte. Die Forderungen, welche man an eine gute Luftpumpe macht, lernte ich durch das Studium der Phyſik kennen, und da ich mich zu meinem Vergnügen täglich mit mechaniſchen Arbeiten beſchäftigte, war mir gleichfalls die Art deutlich, wie man dieſe Wünſche am beſten erreicht. Angenehm würde es mir geweſen ſeyn, wenn mein Vorſchlag wirklich ausgeführt wäre, welches durch mich unter den drückenden Zeitumſtänden um ſo weniger geſchehn konnte, da mir ohnehin ſchon zwei ſehr gute Inſtrumente zu Gebote ſtanden. Zwar hat Herr Mechanikus Otteny in Jena eine Luftpumpe nach dieſer Angabe verfertigt, es fehlte aber darin eins der weſentlichſten Stücke, und eine Verbeſſerung, welche unter die nothwendigſten gehört; nämlich die Verſchlieſsung des Hahns nach aufsen war gleichfalls abgeändert, um beim Exantliren das Ziſchen der Luft zu hören, als ob dieſes ein gutes ſicheres und unentbehrliches Zeichen der fortgehenden Evacuation wäre. Bei meiner Conſtruction iſt aller Raum zwiſchen dem Stempel und den Zuleitungsröhren zur Glocke gänzlich vermieden.

Ich muſs aus mehrern Aeuſserungen ſchlieſsen, daſs man meinen Vorſchlag nicht genau genug berückſichtigt habe, und da ich ohnehin gern einen

Mangel verbessern wollte, so ergreife ich diese Gelegenheit, wieder auf den früheren Vorschlag aufmerksam zu machen.

Eine mangelhafte Einrichtung ist es, wenn man jederzeit *den Hahn mit der Hand umdrehen muss*, da die eine Hand ohnehin schon mit dem Evacuiren der Pumpe beschäftigt ist, und es dann häufig, wo nicht immer, noch etwas zu halten giebt, worauf ohnehin die Aufmerksamkeit gerichtet seyn muss. Lange wollte es mir nicht gelingen, einen einfachen und zugleich sicheren Mechanismus aufzufinden, um diesem Uebel abzuhelfen; denn alle künstlichen Einrichtungen haben den wesentlichen Nachtheil, dass die Gelehrten, die nicht immer mechanische Fertigkeit besitzen, nicht selbst im Stande sind, sie wieder zusammenzusetzen, und mit solchen Sachen bekannte Künstler findet man nicht aller Orten. Jetzt lege ich aber eine Einrichtung zur Prüfung vor, wovon ich hoffe, dass sie alle Wünsche befriedigen wird. Denn der Mechanismus ist sicher, dauerhaft, leicht zu handhaben, dem Zwecke angemessen und keiner Beschädigung oder Abnutzung unterworfen.

Fig. 2. Taf. III. zeigt das Rad, welches den Stempel in die Höhe zieht, von hinten. Es wird von beliebigem Durchmesser (doch rathe ich, der grösseren Geschwindigkeit wegen, zu wenigstens 5 Zoll) aus Messing $\frac{1}{2}$ Zoll dick gearbeitet. Die Oeffnung, durch welche die Axe geht, auf der an der vordern Seite die Kurbel aufsitzt, ist mehr viereckt,

sondern rund, so dass sich die Welle in derselben frei bewegen kann; *fg* bezeichnet eine Vertiefung, die gerade einen Quadranten bildet. Da, wo die Welle durch die runde Oeffnung des Rades tritt, ist sie, wie die Figur zeigt, viereckt gearbeitet, und es wird auf dieselbe eine Vorrichtung *d* mit einem nach inwendig hervorstehenden Stabe *e* aufgeschroben. So wie dieser gegen den vorstehenden Rand bei *f* fasst, wird die gezahnte Stange bis ans Ende in die Höhe gehoben. Dreht man demnächst die Kurbel rückwärts, so bewegt sich das Rad nicht mit, bis der Zapfen wieder bei *g* einfasst, mithin erfolgt allemal vor dem Anfange jeder Bewegung des Rades eine Viertel-Umdrehung der Kurbel, wenn man abwechselnd vorwärts oder rückwärts drehet.

Fig. 3 zeigt den Mechanismus der Bewegung des Hahns. Auf der Kurbel, welche das Rad Fig. 2 in Bewegung setzt, ist da, wo sie in das Gehäuse tritt, ein Rad *A* angebracht, und ein ganz gleiches *B* ist vorn auf den Hahn geschroben. *CC* ist eine eiserne, oben und unten gezahnte Stange, welche bei *m* und *n* in den viereckten Oeffnungen der Stäbe auf und nieder geht. *pp* ist eine gerade liegende Stahlfeder, die nach der Schärfe gezeichnet ist. Sie liegt zwischen den Klöben *nn* beweglich, muss aber auf irgend eine Art so befestigt seyn, dass sie weder rechts noch links ausweichen kann. Am besten ist es, sie nicht ganz durch die Klöben weiten zu lassen, sondern sie nur in die Einschnitte derselben einzuschieben. *ff* sind zwei nach innen,

also nach den Pumpe hervorragende Spitzen. Sie sind in solcher Entfernung angebracht, daß die eine die Feder hebt, wenn die Stange bald die gröſste Höhe erreicht haben wird, die andre aber sie niederdrückt, wenn sie der gröſsten Tiefe nahe kömmt.

Den Mechanismus weiter zu beschreiben, dürfte kaum nöthig seyn. Steht die Pumpe still, so hat man entweder mit dem Aufzuge oder dem Niederzuge aufgehört. Dieser mag ganz oder nur zum Theil vollendet seyn, so steht der Zapfen *c* Fig. 2 auf alle Fälle bei *f* oder bei *g*, vorausgesetzt, daſs man wenigstens eine Viertels-Umdrehung vorgenommen hat. Wir wollen annehmen, er stehe bei *g*, der Stempel sey also niedergedrückt. Fängt man nun an zu drehen, so gehört eine Viertels-Umdrehung dazu, bis der Zapfen nach *f* kömmt, und dann erst wird das Rad in Bewegung gesetzt werden, um den Stempel in die Höhe zu ziehen. Da aber das Rad *A* Fig. 3 auf der Kurbel festsitzt, so wird dieſes sogleich durch die Kurbel in Bewegung gesetzt, und zieht, ehe der Stempel gehoben wird, die Stange *C C* in die Höhe, so weit die Zähne derselben reichen, ohne dann beim weitern Umdrehen einen Einfluſs auf dieselben zu haben. Nehmen wir nun, daſs jedes Rad *A* und *B* 40 Zähne hat, die Stange aber an jedem Ende so, so muſs eine Viertel-Umdrehung des Rades *A* gleichfalls eine Viertel-Umdrehung des Rades *B* bewirken, wodurch die Oeffnung des Hahns gerade in ihre

gehörige Lage kommen wird, nämlich so, dass Fig. 1 den Stand des Rades darstellt, und das weitere Drehen hat dann auf die Stellung des Rades am Hahn keinen Einfluss. Damit aber die Räder genau wieder in die gezähnte Stange fallen, und nicht einmal Zahn auf Zahn kommt, dazu dient die Feder *p p*, welche die Stange nach dem jedesmaligen Erfordernisse niederdrückt oder in die Höhe hebt. Hierdurch könnte inzwischen leicht ein unangenehmes Klappern entstehen, wenn die Zähne des Rades *A* beim weitern Drehen gegen den letzten Zahn der Stange schlügen, und es würde dieses immer einen unangenehmen Eindruck machen, wenn auch die Stange jederzeit so hoch gehoben oder so tief niedergedrückt würde, dass das Rad am Hahn keiner weitern Bewegung unterworfen wäre. Hiergegen ist aber ein sicheres Mittel, dass die Stange da, wo sie am Rade *A* liegt, genau gearbeitet werde, so dass die Zähne des gedrehten Rades sich in der gekrümmten Linie schleifen. Uebrigens wird der Mechanismus beständig richtig gehen, man mag viel oder wenig rückwärts oder vorwärts drehen, den Stempel ganz oder nur zum Theil in die Höhe heben.

So wie Fig. 5 gezeichnet ist, ist die Pumpe nach dem Aufzuge zum Exhauriren eingerichtet. Will man sie zum Condensiren gebrauchen, so drehet man das Rad *B* genau eine Viertel-Umdrehung, bis der Condensationsstrich auf den auf der Fläche des Bodenstücks des Stiefels gezeichneten

Strich a paſst. Noch bemerke ich, daſs das untere Stück, welches an den Stiefel geſchroben wird, und worin ſich der Hahn drehet, leicht von Stahl gearbeitet werden kann, und auch daraus gemacht werden muſs, theils weil dann die Bewegung viel leichter iſt, theils weil dieſes Metall ſich nicht abnutzt, und alſo auch die Bohrung des Hahns genauer ſeyn kann. Uebrigens muſs die Pumpe nicht vieles, aber ſehr reines Oel haben, wodurch die Bewegung in allen Theilen fein und ſanft erhalten wird. Dieſes kann die Canäle nicht verſtopfen, und die Wirkung der Pumpe muſs alſo der Berechnung auf das vollkommenſte gleich kommen.

Auch für den *Condenſationsmeſſer* glaube ich eine Verbeſſerung ausgedacht zu haben. Statt der ſehr langen, leicht zerbrechlichen Röhre ſchlage ich eine kürzere, oben durch eine Faſſung mit einem Guerickſchen Hahn verſchloſſene kürzere, ſtarke Röhre vor. Der Hahn dient dazu, um das Inſtrument jederzeit beim Gebrauch zu öffnen, und die in der Röhre eingeſchloſſene Luft mit der äuſsern nach Verhältnis des jedesmaligen thermometriſchen und barometriſchen Einfluſſes ins Gleichgewicht zu ſetzen. Die genau calibrirte Röhre wird mit einer Scale verſehen, auf welcher die Grade der Zuſammendrückung in ganzen Zahlen und Decimalbrüchen gezeichnet ſind. Dieſe Vorrichtung kann denn auch beim Exantliren ſtehen bleiben, und leiſtet bei einer Reihe bedeutender Verſuche weſentliche Dienſte, wenn man z. B. meſſen will, durch

wie grofse Kraft Gläser, Häute u. s. w. gesprengt werden können. Fig. 3 zeigt die Vorrichtung im Querdurchschnitte mit der Scale, ungefähr in halber Gröfse.

Gern möchte ich eine solche Luftpumpe einmal unter meiner Aufsicht arbeiten lassen, und ich biete dem Publikum freiwillig meine Bereitwilligkeit an. Ein Künstler in Hannover, für dessen Geschicklichkeit ich sicher einstehen kann, forderte vor ein paar Jahren für eine Luftpumpe nach dem angegebenen Maafsstabe, mit Mahagony-Gestell, Pneumapor und Condensometer, ohne übrigen Apparat die mäfsige Summe von 120 bis 130 Thlr. in Louisd'or, zu 5 Thlr. gerechnet. Vielleicht liefse sie sich noch unter diesem Preise liefern, wenn man die Zuthaten zu billigen Preisen zu erhalten suchte; denn auf die Arbeit des Ganzen rechnete er nur 30 Thaler, da er, als Uhrmacher von Profession, solche Sachen gern zu seinem Vergnügen macht, um seine eignen Kenntnisse zu erweitern.

Ein anderer Künstler in Hannover bot mir *künstliche Magnete* an, die er von vorzüglicher Güte und äufserer Eleganz verfertigt. In Hufeisen-Form ziehen sie leicht das Acht- bis Zwölffache ihres Gewichts, und behalten diese Stärke beständig bey, wie ich bei verschiedenen versucht habe, die ich zehn Monate in meiner Wohnung hatte. Er fordert für jedes Pfund des Gewichts, welches sie tragen, von 1 bis 3 Pfund 1 Thaler, von 6 Pfund

und darüber aber für jedes Pfund 16 Gr. in Louisd'or zu 5 Thlr. gerechnet, oder in grobem Conventionsgelde.

2. *Das Barometer.*

Es ist ohne Zweifel ein Gewinn für die Erdkunde, dafs so viele Gelehrte dahin gearbeitet haben, die barometrischen Höhenmessungen zu immer mehr Sicherheit zu erheben, und es nun bald ein Leichtes seyn wird, die Meereshöhe eines jeden Orts dadurch zu bestimmen, dafs man den Barometerstand an demselben mit dem Stande eines Barometers an einem nicht zu fernen Orte von bekannter Meereshöhe vergleicht. Die graphische Vergleichung der correspondirenden Barometer von Paris, London und Genf, also drei unter sich sehr entlegenen Orten, welche Hr. Pictet (*Ann.* J. 1812, St. 5.) angestellt hat, heben alle Zweifel, die man haben könnte.

Dem Gefäfsbarometer gebe ich vor dem Heberbarometer den Vorzug, bei welchem die beobachtete Veränderung nur die Hälfte der wirklichen ist, und der Beobachtungsfehler doppelt so viel seyn können. Dafs die Barometer keine Individuen sind, mufs ich aus meinen eignen Erfahrungen schliefsen; denn alle von mir selbst construirten Barometer stimmten jederzeit vollkommen mit einander überein. Dabei setze ich voraus, dafs das Queckfilber rein ist, — wie man es bekanntlich sehr leicht erhält, wenn man es mit Salpetersäure so

lange wäscht, bis eine blanke Kupferfläche in der gebildeten Auflösung weiss überzogen wird, und dass das Barometer vollkommen ausgekocht worden, wovon sich jeder Beobachter wenige Wochen nach der Verfertigung desselben überzeugen kann. Ich selbst besitze ein Heberbarometer, welches ich als ausgekocht schon sechs Jahre hängen habe, und noch ist mir nicht das kleinste Luftbläschen daran zu entdecken. Die gröfste Schwierigkeit ist, einen richtigen Maafsstab zu erhalten. Gewöhnlich haben die Künstler ein sogenanntes Richtbarometer, wonach sie die Scala mechanisch anlegen; aber wer hat dieses Normalbarometer geprüft? Ich selbst habe zur Vergleichung vier Maafsstäbe von bekannten und gerühmten Künstlern, allein sie differiren unter sich so stark, dass die Differenzen auf 2 Fuss selten gleich weniger als eine Linie betragen. Ich klage gleichfalls über diesen Mangel an genauen Normalmaafsen. Diese Bedingung genauer Barometer-Beobachtungen ist noch wenig zur Sprache gebracht; ich selbst finde mich in Verlegenheit, wo ich an einem selbst verfertigten Barometer einen zuverlässigen Maafsstab her bekommen soll, und wünschte zu erfahren, wie diesem Mangel am leichtesten und sichersten abzuhelfen sey.

Ueber den Schall.

Die neuesten Versuche und Rechnungen über den Fortgang des Schalles durch die Luft, womit Hr. Benzenberg die Physik bereichert hat, führ-

ten mich auf den Gedanken, ob sich nicht das schwierige Ausmessen einer grossen Standlinie dadurch umgehen lasse, dass man das Mittel aus mehreren Schallversuchen nehme, da der Schall sich in Ebenen auf grosse Weiten fortpflanzt, und man leicht einen mit vielem Lichte explodirenden Körper zu diesen Versuchen auswählen kann.

Um die Tiefe eines Brunnen, Schachtes oder andern lothrechten Abgrunds sogleich, wenigstens ungefähr zu bestimmen, giebt es kein leichteres Mittel, als einen Stein oder besser eine Bleikugel hineinfallen zu lassen, und die Zeit, bis man den Schall des Auffallens hört, möglichst genau zu messen, und danach die Tiefe zu berechnen, welche durch die Zeit gegeben wird, die der fallende Körper und der aufsteigende Schall gebrauchen. Eine Formel zur Bestimmung dieser Grösse findet sich in Newton's *Arithmetica universali* probl. 50; in den neuern Lehrbüchern der Physik und angewandten Mathematik finde ich sie nicht. Ist die Tiefe des Brunnens $= x$, und die beobachtete Zeit $= t$, und in der Zeit a fällt ein Körper durch den Raum b, und geht der Schall durch den Raum d, so ist $b\sqrt{\frac{x}{a}} = t - \frac{dx}{a}$ und

$$x = \frac{adt + \frac{1}{2}ab^2}{d^2} - \frac{ab}{2d^2}\sqrt{(b^2 + 4dt)}.$$

Diese Formel der *Arithm. universf.* hat etwas Unbequemes. Man gelangt folgendermaßen zu einer geschmeidigern Formel. Es sey die ganze Zeit

vom Anfange des Falles, bis man den Schall hört, = c Secunden; der Körper falle in einer Secunde a par. Fuſs, und bis auf den Boden des Brunnens, habe er x Secunden zugebracht; ſo iſt der Brunnen tief ax^2 Fuſs. Der Schall durchlaufe in einer Secunde b par. Fuſs, und von der Tiefe herauf, bis er gehört wird, ſeyen y Secunden vergangen, ſo iſt der Brunnen tief by Fuſs. Mithin iſt $ax^2 = by$ und $x + y = c$, woraus folgt $x = \sqrt{\left(\frac{bc}{a} + \frac{b^2}{4a^2}\right)} - \frac{b}{2a}$. Dieſe Formel iſt hinlänglich bequem, um einen einzelnen Fall darnach zu berechnen. Will man aber für verſchiedene Zeiten die Berechnung in voraus anſtellen, ſo iſt es bequemer, ſie dahin abzuändern, daſs man, wie bei Newton, die *Tiefe* directe findet. Sie iſt $= bc + \frac{b^2}{2a} - \frac{b}{2a}\sqrt{(4abc + b^2)}$.

In dieſer Formel ſind lauter bleibende Gröſsen auſser c. Da die Unruhe einer gewöhnlichen Taſchenuhr meiſtens 4 Schläge in einer Secunde thut, ſo habe ich die Werthe derſelben von Viertel- zu Viertel-Secunde bis 10 Secunden berechnet, für eine Temperatur der Luft von 8° R., in welcher b = 1046 par. Fuſs iſt, nach Benzenberg's Tafel *Annal.* B. 39. Ich ſtelle die Reſultate in der folgenden Tabelle zuſammen, und füge zugleich die Unterſchiede hinzu, woraus das Geſetz des Wachsthums hervorgeht. Den Werth für a habe ich = 15 par. Fuſs angenommen. Die Formel in

Zahlen giebt demnach für c Secunden die *Tiefe* $= 1046 \cdot c + 36470{,}53 - 34{,}86\sqrt{(62760 \cdot c + 1094116)}$.

Zeit Secund.	Tiefe par. Fuſs	Unterſch. par. Fuſs	Zeit Secund.	Tiefe par. Fuſs	Unterſch. par. Fuſs
1,50	33,10	11,40	6,00	464,40	36,19
1,75	44,50	13,00	6,25	500,59	37,74
2,00	57,50	14,64	6,50	538,33	38,90
2,25	72,14	16,18	6,75	577,23	40,04
2,50	88,32	17,71	7,00	617,27	41,20
2,75	106,03	19,22	7,25	658,46	42,27
3,00	125,25	20,69	7,50	700,73	43,40
3,25	145,94	22,16	7,75	744,13	44,47
3,50	168,10	23,58	8,00	788,60	45,54
3,75	191,68	24,96	8,25	834,14	46,58
4,00	216,64	26,36	8,50	880,72	47,61
4,25	243,00	27,69	8,75	928,33	48,63
4,50	270,69	28,94	9,00	976,96	49,64
4,75	299,63	30,43	9,25	1026,60	50,63
5,00	330,06	31,61	9,50	1077,23	51,60
5,25	361,67	32,86	9,75	1128,83	52,57
5,50	394,53	34,17	10,00	1181,40	
5,75	428,70	35,70			

Daſs dieſe Formel und dieſe Zahlen nicht ſtrenge richtig ſeyn können, verſteht ſich, denn der Körper fällt nicht im leeren Raume, und der Widerſtand der Luft macht ein mit der Zeit wachſendes Hinderniſs. Die ſchwierige Aufgabe vom Widerſtande der Mittel iſt indeſs durch die Unterſuchungen von Robin, Euler, Borda u. a. noch keineswegs ganz aufs Reine gebracht, und ich habe daher keine Auflöſung verſucht. Wenn man indeſs zu den Verſuchen Bleikugeln anwendet, ſo wird der Ausfall wegen des Widerſtands der Luft in 5 Secunden noch nicht mehr als 8 bis 12 Fuſs aus-

machen, und daher die gesuchte Tiefe mehrentheils aus dieser Tabelle mit hinlänglicher Genauigkeit gefunden werden.

Es ist das Verhältniss der spec. Gewichte des Queckssilbers zur Luft 10466,8 : 1 und des Bleies zum Queckssilber 11,352 : 13,568, folglich des Bleies zur Luft 8757,36 : 1. Die Ausdehnung der Luft auf 1° R. ist 0,00468875, und die Ausdehnung des Bleyes nach Smeaton auf 1° R. = 0,000036. Das Verhältniss der spec. Gewichte der Luft und des Bleyes bei der angenommenen Temperatur ist also 1 : 9140,13. Nun ist es für den Widerstand gleich, ob die Kugel gegen die Luft oder die Luft gegen die Kugel bewegt wird, vorausgesetzt dass das Bley die Kugelgestalt hat, mithin durch seine Form keinen grösseren oder geringeren Widerstand leidet, als welcher seinem spec. Gewichte proportional ist. Hat daher die Kugel die Geschwindigkeit C, so wird der Widerstand $= \frac{1}{9140,13} . C$ seyn. Dieses passte inzwischen nur, wenn der Fall der Kugel und der Widerstand der Luft jedes für sich gerechnet werden könnte, und nicht die Kugel durch den Widerstand in jedem Zeittheilchen von ihrer Geschwindigkeit verlieren müsste. Fiele z. B. die Kugel 3 Secunden lang im leeren Raume, und träte dann mit der erhaltenen Geschwindigkeit in die Luft ein, so würde diese den durch die Formel angegebenen Widerstand ausüben. Da indess der Widerstand allezeit der Geschwindigkeit propor-

tional ist, diese letztere aber wie das Quadrat der Zeit wächst; so würde der Fallraum durch die Formel $at^2 - aqt^2$ gefunden werden, wenn q den Quotienten der specifischen Gewichte bedeutet. Die Luft hat aber nicht immer gleiche Dichtigkeit, und wirkt auch durch ihre vermehrte Elasticität entgegen, welche der zunehmenden Geschwindigkeit der Kugel jederzeit proportional ist. Angenommen dass die wachsende Elasticität dem Cubo der Zeit proportional ist, so würde der Widerstand $(aqt^2) \cdot t^3 = aqt^5$ seyn. Es darf auch nicht übersehen werden, dass die zusammengedrückte Luft seitwärts ausweicht, und dass die obere Luft so viel langsamer der fallenden Kugel folgt, je schneller der Fall derselben ist, mithin über derselben ein Vacuum entsteht, welches von der unteren sehr elastischen Luft wieder erfüllt wird, wodurch eine wachsende Verminderung des Widerstandes entsteht; und dieser müsste also $aqt^5 (1 - l)$ angenommen werden. Es möchte sehr schwer seyn, diese unbekannte Grösse l aufzufinden, und ich wage nicht zu bestimmen, ob sie sich überall wird auffinden lassen, vorausgesetzt dass man auf diesem Wege zur Auflösung des Problems gelangen könnte. Der tiefe Brunnen auf dem hiesigen Schlosse wird mir zu Versuchen Gelegenheit geben.

4. Ein Hof um den Mond.

Hannover den 21. Sept. 1812.

Eine Ferienreiſe brachte mich wieder an meinen vormaligen Aufenthaltsort, und hier hatte ich geſtern Abend Gelegenheit, durch den Hofrath Feder, meinen Schwiegervater, darauf aufmerkſam gemacht, das ſeltene Schauſpiel einer vollſtändigen Corona um den faſt vollen Mond ¾ Stunden lang zu beobachten. Der Mond glänzte anſcheinend mit vollkommner Helligkeit, und die dunkeln Stellen waren ſehr kenntlich, zeigten aber doch durch geringere Schwärze etwas den Nebel vor der Mondſcheibe. Ein dunkler Ring, ¼ Mondsdurchmeſſer breit, der auffallend ſchwärzlich, noch mehr als die Flecken im Monde ſelbſt erſchien, umgab die Scheibe, und dieſen Ring ein andrer concentriſcher, weiſslich und wie mit durchſcheinendem Lichte glänzend, von der Breite des Mondsdurchmeſſers. Um dieſen lief ein gleichfalls vollkommen runder, concentriſcher Ring, ⅛ Mondsdurchmeſſer breit, (alles nach Schätzung angegeben, da es mir an Meſswerkzeugen fehlte.) Wenn die Erſcheinung am klarſten war, ſo konnte man die prismatiſchen Farben ſehr gut unterſcheiden, und zwar, wenn man von Auſsen anfängt, in folgender Ordnung: roth, gelb, grün, blau; violett war gar nicht ſichtbar, ſondern verlor ſich in das matt glänzende Licht des zweiten Kreiſes. Die Klarheit und Deutlichkeit der Farben wechſelte ab; wenn ſie am ſchwächſten war,

ſchien es, als wenn das Blaue des Himmels zwiſchen dem matt glänzenden und dem gelbröthlichen äuſserſten Kreiſe wahrzunehmen ſey. Durch die verſchiedene Farbenmiſchung und Schattirung erhielt das ganze Bild das Anſehn eines hyperboliſchen Afterkegels. Uebrigens war der Himmel klar und ziemlich hellblau, und man konnte die Sterne zweiter und dritter Gröſse deutlich ſehen. In beträchtlicher Höhe zogen kleinere und gröſsere einzelne Wolken, und gewährten die intereſſante Erſcheinung, daſs die kleineren hinter dem Bilde, die gröſseren aber vor demſelben wegzuziehen ſchienen; indeſs konnte man an einzelnen dunkleren Streifen derſelben bald gewahr werden, daſs das Bild höher war, als dieſe Wolken zogen. Eine dickere Wolke, die vor den Mond zog, endigte meine Beobachtung. Zwei gute Barometer zeigten, das eine 28 Z. 1,8 L., das andre 28 Z. 1,6 L.; das Thermometer im Freien 9,5° R. Der Wind war ſchwach und kaum merklich nordweſtlich, und ſo zogen auch die Wolken. Das Wetter war am andern Tage vorzüglich ſchön, am zweiten änderte es ſich und wurde windig mit Nebel und etwas Regen; am dritten und vierten regnete es faſt beſtändig.

V.

Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der Insel St. Michael (einer der Azoren).

von

S. Tillard, Kapitain bei der Engl. Marine *).

Mit Zusätzen von Dr. Horner in Zürich.

Den 12. Juni 1812, als wir auf dem Schiffe *La Sabrina* der Insel *St. Michael* uns näherten, sahen wir zwei bis drei Rauchsäulen sich erheben, die wir, der Aehnlichkeit wegen, einem entfernten Gefechte zweier Kriegsschiffe zuschrieben. Allein der Rauch nahm immer mehr zu, und gewann bald eine weit grössere Ausdehnung, als mit jener Ursache verträglich war. Wir erinnerten uns nun, bei unsrer Abreise von Lissabon gehört zu haben, dass im letzten Januar oder Febr. nahe bei der Insel St. Michael ein Vulkan sich gezeigt habe, und wir glaubten also diesen Rauch für einen Ausbruch desselben halten zu müssen. Allein auch diese Voraussetzung wurde am andern Morgen, als wir bei *Ponta del Gada*

*) Mitgetheilt von Sir Jos. Banks für die *Philos. Transact. for* 1812, und von da in die *Bibl. brit.* No. 404. übertragen.

vor Anker gingen, durch den Bericht der Einwohner widerlegt, dem zu Folge der Ausbruch vom Januar ſich bald gelegt, und die von uns wahrgenommene Erſcheinung erſt ſeit zwei Tagen, eine Seemeile *(a league)* von der Stelle der frühern Eruption entfernt, begonnen habe.

Es lag mir ſehr am Herzen, dieſen ſonderbaren Kampf zweier ſo mächtigen Elemente etwas näher zu betrachten, und ich brach daher gleich den folgenden Morgen (den 14ten) von der Stadt *Ponta del Gada* auf, in Begleitung des Generalconſuls der Azoriſchen Inſeln, Herrn Read, und zweier ſeiner Freunde. Nach einem Marſch von etwa 20 engl. Meilen quer durch das nordöſtliche Ende der Inſel gelangten wir an den Rand eines ungefähr 400 Fuſs hohen, faſt ſenkrecht abfallenden Vorgebirges, deſſen Fuſs nur eine Engl. Meile vom Vulkan entfernt war. Und hier erblickten wir plötzlich das ganze Schauſpiel in ſeiner fürchterlichen Gröſse vor uns. Die folgende Beſchreibung giebt davon nur ein ſehr unvollkommnes Gemälde.

Man denke ſich eine ungeheure Rauchmaſſe, aus dem Meere ſich erhebend, deſſen ſilberfarbene Fläche ein kühler Wind in leichte Furchen zertheilte. War die Maſſe in Ruhe, ſo ſchien eine kreisförmige Wolke auf dem Waſſer ausgebreitet zu ſeyn, wie ein groſses horizontales Rad, das der Wind allmählig in weite Falten zerlegte. Plötzlich ſtieg dann eine ſchwarze Säule von Aſche und Schlacken empor, die wie ein ſchiefſtehender

Thurm ſich 15 bis 20 Grade vom Winde abwärts neigte. Bald erhob ſich eine zweite, eine dritte, eine vierte Säule, die alle ſich über einander bis zur doppelten Höhe unſers Standpunktes aufthürmten. Wenn die Heftigkeit der aufſteigenden Bewegung nachlieſs, zertheilte ſich die Wolkenmaſſe in mehrere Zweige, welche groſsen Büſchen vereinigter Tannen glichen, ſich aber bald in ſehr elegante Windungen eines weiſsen Rauches verwandelten. Es ſchwammen in ihr eine Menge Aſchentheilchen; zu gewiſſen Zeiten glichen ſie einem Haufen weiſser und ſchwarzer in den Wind geworfener Strauſsfedern, und zu andern Zeiten den hängenden Zweigen der Trauerweide.

Während dieſem Ausbruche gingen aus der lichteſten Stelle der vulkaniſchen Wolke lebhafte *Blitze* hervor, und die Rauchmaſſe, welche ſich nun weit über jene Aſchenauswürfe erhob, zertheilte ſich in ungeheure Flocken, die der Wind horizontal vor ſich hertrieb, und die hier und da Waſſerhoſen aus dem Meere zu ſich aufzogen, durch welche dieſes groſse Schauſpiel noch ſeltſamer und prachtvoller wurde.

Die Stelle des Meeres, wo ſeit vier Tagen die Eruption ſich gezeigt hatte, war mehr als 30 Faden tief. Bald, nachdem wir an den Rand des Abhanges, auf dem wir ſtanden, hinausgetreten waren, behauptete ein Bauer, er ſähe eine Bergſpitze aus dem Waſſer ſich erheben. Wir konnten nichts davon entdecken; allein in weniger als ½

Stunde wurde dieſe Spitze vollkommen ſichtbar, und ehe wir den Platz verlieſsen, das heifst 3 Stunden nach unſrer Ankunft, erblickten wir einen förmlichen Krater über dem Meere. Er hatte nicht weniger als 20 Fuſs Höhe auf der Seite, wo die meiſte Aſche fiel; ſein Durchmeſſer mochte 400 bis 500 Fuſs betragen.

Die groſsen Ausbräche waren meiſtentheils von Detonationen begleitet, die dem vermiſchten Getöſe eines ununterbrochenen Kanonen- und Gewehrfeuers glichen. Meine Begleiter wollten auch einige leichte Erdſtöſse verſpürt haben, die ich jedoch nicht empfunden hatte, und auf Rechnung ihrer Einbildung ſchrieb. Allein, während wir in einer Entfernung von 5 bis 6 Ellen vom Rand des Abhanges ſaſsen und aſsen, ſahen wir plötzlich eine der ſchönſten Eruptionen aus dem Krater heraufſchieſsen, und verſpürten zu gleicher Zeit einen ſehr fühlbaren Erdſtoſs. „Dieſes Mal galts!“ rief jeder von uns, indem wir ſchnell aufſprangen; und kaum hatten wir dieſe Worte ausgeſprochen, als etwa 50 Ellen von uns zur Linken ein beträchtliches Stück des Abhanges ſich losriſs, und mit lautem Krachen ins Meer ſtürzte. Wir zogen uns nun einige Klafter weiter zurück, und ſetzten unſere Mahlzeit fort.

Tags darauf, den 15. Juni, hatte ich den Generalconſul an Bord. Ich lichtete die Anker, und näherte mich dem Vulkan, um ihn in der Nacht zu beobachten. Allein gegen meine Erwartung

wurde der Wind frischer, das Wetter neblich, und der Vulkan viel stiller als am vorigen Abend. Selten schleuderte er Blitze aus, und stiefs nur von Zeit zu Zeit Flammenströme hervor, denen ähnlich, welche man zuweilen auf den Schornsteinen von Glashütten oder Schmelzöfen wahrnimmt.

Als wir genau unter der grofsen Rauchwolke durchsegelten, ungefähr 3 bis 4 Meilen vom Vulkan, wurde das Verdeck unsers Schiffs mit schwarzer und feiner Asche bedeckt, die mit einigen Regentropfen herunterfiel. Am Morgen begaben wir uns wieder auf unsern vorigen Ankerplatz, und Tags darauf verliefs ich St. Michael, um weiter zu kreutzen. In der Nacht vom 16ten sahen wir noch ein paar Eruptionen des Vulkans. Die Flamme war anhaltend und sehr lebhaft; allein wir waren mehr als 20 Meilen davon entfernt.

Als ich am 4. Juli wieder in diese Gegend kam, erlaubte mir der Wind, sehr nahe bei dem Vulkan vorbei zu gehen. Er war nun eine förmliche Insel geworden, deren Mitte sich mehr als 80 Ellen über das Meer erhob. Alles war jetzt ruhig, und ich bekam Lust, ihn in Begleitung von einigen Officieren zu besuchen. Als wir im Boote näher kamen, bemerkten wir, dafs der Boden noch dampfte. Wir erreichten ungeachtet der starken Brandung das Ufer ohne sonderliche Gefahr, und fanden einen schmalen Strich von schwarzer Asche, von dem an der Boden sich meist so steil erhob, dafs es unmöglich war, hinauf zu klettern; und da, wo dieses

nur Noth noch möglich gewesen wäre, war die Erde viel zu heifs, als dafs man sich höher als einige Faden hätte hinauf wagen dürfen. Der Abhang ging eben so steil in das Meer hinab, und die Sonde gab 20 bis 30 Ellen vom Ufer schon 25 Faden Tiefe. Ich brauchte 12 Minuten, um rund um die Insel zu gehen, und schätze ihren Umfang auf nahe eine Meile. Das merkwürdigste war der Krater, dessen eigentlicher Schlund sich so ziemlich in der Wasserhöhe des Meeres befand. Diese Höhlung war damals mit kochendem Wasser angefüllt; ein kleiner Bach von etwa 6 Ellen Breite führte das Wasser aus derselben ab, und erfüllte sie wieder mit steigender Fluth; es war ganz nahe am Meere noch so heifs, dafs ich die Hand nicht darin zu halten und kaum den Finger einen Augenblick hinein zu tauchen vermochte.

Die ganze Gestaltung dieses Theils der Insel zeigte offenbar, dafs während der Eruptionen das Meer an zwei Stellen in den Krater eingedrungen war. Denn die östliche Seite des kleinen Baches war von einem 20 bis 30 Fufs hohen Ufer begränzt, welches eine Halbinsel von eben so viel Breite und 50 bis 60 Fufs Länge bildete, die mit dem Rest der Insel durch eine schmale, etwa 50 Fufs lange, aus Lava und vulkanischer Asche gebildete Erdzunge verbunden war, an deren Ende der Krater sich amphitheatralisch erhob.

Aus einer Entfernung von 2 bis 3 Meilen würde man diese Insel für ein Werk der Kunst,

für ein Fort oder eine Schanze gehalten haben. Unüberſteigliche Hinderniſſe machten es uns unmöglich, den Gipfel zu erreichen. Er war nur von der Seite der Landenge zugänglich, und ſelbſt hier erhob er ſich ſo ſteil, daſs wir nur mit Hülfe eines in die Erde geſteckten Ruders ihn erſtiegen; und kaum hatten wir ihre Höhe erreicht, ſo hielt uns eine neue Schwierigkeit auf. Es war unmöglich, nur einen Schritt weiter zu gehen, denn die entgegengeſetzte Seite fiel faſt ſenkrecht ab. Die Kante, auf der wir uns befanden, glich dem Giebel eines Daches. Wir hielten uns auf ihr reitend mit den Händen feſt, bis wir endlich eine Stelle fanden, wo man aufrecht ſtehen konnte. Hier pflanzten wir eine Fahne auf, als ein Zeichen der Beſitznehmung dieſer unter unſern Augen entſtandenen Inſel. Am Fuſs der Stange vergruben wir eine wohl verſiegelte Bouteille, welche die vollſtändige Erzählung dieſer Begebenheit und den Namen *Sabrina*, den wir der Inſel gegeben hatten, enthielt.

Ich hatte im Krater das vollſtändige Skelett eines groſsen Fiſches gefunden; allein die Knochen waren durch die Hitze ſo verzehrt, daſs ſie beim Wegnehmen in Stücken fielen. Nach Ausſage der Einwohner auf St. Michael fand ſich auch beim Anfang der Eruption in allen benachbarten Buchten eine groſse Menge todter Fiſche, die wahrſcheinlich ein Opfer der groſsen Temperatur-Veränderung ihres Elements geworden waren.

Dieſe Inſel beſteht, wie die meiſten Gegenden vulkaniſchen Urſprungs, hauptſächlich aus poröſen Sublianzen, meiſtens im Zuſtande von Aſche, oder Pozzolan-Erde. Man findet hier und da ſteinartige Maſſen, die mir ein Gemiſch von Kalkerde und Eiſenminer zu ſeyn ſchienen; worüber jedoch die mitgebrachten Exemplare den beſten Aufſchluſs geben werden.

* * *

Die vorſtehende Beſchreibung eines Naturprozeſſes, der ſelten ſo vollſtändig beobachtet werden kann, führt mir eine Erſcheinung in das Gedächtniſs, die wir auf der Kruſenſtern'ſchen Reiſe um die Welt, und zwar ebenfalls im atlantiſchen Meere, wahrgenommen haben, und die mit dem Anfange dieſer Begebenheit viel Aehnliches hat. Den 10ten Mai 1806, Abends um 5½ Uhr, erblickte man in WNW, bei ſehr hellem Wetter und wolkenloſem Himmel, etwas wie Rauch am Horizont. Er glich einem ziemlich groſsen wohlbegränzten Klumpen von gleicher Höhe und Durchmeſſer, und mochte, abwechſelnd entſtehend und verſchwindend, eine Viertelſtunde gedauert haben. Die Matroſen, welche es zuerſt wahrgenommen hatten, zeigten es zu ſpät an, ſo daſs wir es nur kurz vor ſeinem Verſchwinden ſahen; wodurch auch eine genauere Meſſung unmöglich wurde. Nach meinem Urtheil war es wenigſtens 2, nach andern 3 bis 4 deutſche Meilen entfernt, und wie man mir ſagte, hatte es ſeine Stelle nicht geändert. Einige riethen auf ein entferntes Gefecht, andre hielten es für den Rauch eines brennenden Schiffes; allein die kurze Dauer des Phänomens, ſo wie

der Umſtand, daſs gar keine Exploſion gehört wurde, ſchien beiden Vermuthungen zu widerſprechen, und es blieb uns nur übrig, es für die Wirkung einer vulkaniſchen Aufwallung unter Waſſer zu halten; was in jener Meeresgegend bei den vulkaniſchen Inſeln *St. Helena* und *Aſcenſion*, und in der Nähe der ziemlich ungewiſſen Inſel *St. Paul* nicht eben unwahrſcheinlich war. Unſere Beſtimmung erlaubte uns nicht, dieſer vorübergehenden Erſcheinung weiter nachzugehen; vielleicht daſs ſpäterhin an eben dieſer Stelle *) eine Inſel oder Untiefe zum Vorſchein kömmt, wo niemand vorher etwas wahrgenommen hatte.

Noch immerfort werden in Meeresſtrichen, die von unzähligen Schiffen durchſchnitten werden, oft beinahe mitten in den Hauptſtraſsen im freien Ocean, iſolirte Felſen, Piks, Untiefen u. dgl. entdeckt, die, wenn auch die Nacht oder der mit ihrer Entdeckung oft verbundne Untergang des Schiffes ſie unſrer Kenntniſs lange entziehen mag, doch längſt hätten gefunden werden müſſen, wenn ſie nicht neuern Urſprungs wären. Die Ungewiſsheit, die über die groſse Menge der Untiefen (*Shoals, Vigies*), an denen das atlantiſche Meer, ſo wie die vulkaniſche Gegend der Südſeeinſeln vorzüglich reich iſt, und ſelbſt über kleinere, nicht mehr aufzufindende Inſeln obwaltet, möchte oft wohl eben ſo ſehr auf Rechnung vulkaniſcher Bildungen und Zerſtörungen durch Fluthen oder Feuer kommen, als einer eingebildeten Wahrnehmung oder unrichtigen Ortsbeſtimmung der Seefahrer zuzuſchreiben ſeyn. Und dieſe fortdauernde Schöpfung möchte der Vollkommenheit unſrer nautiſchen Geographie auch in nördlichen Meeren eben ſo hinderlich ſeyn, als es die Bildung der Korallenbänke in der Südſee iſt.

*) Sie liegt in 2° 35′ S. und 20° 45′ W. v. Greenw. *M.*

Fr. Dr. Langsdorf auf seiner Reise nach der Nordwestküste Amerika's eine unächte, doch ziemlich unvollkommne Erzählung von der Bildung einer vulkanischen Insel westlich von Unalaska, und nordnordwestlich von der Insel *Umnak* *) mitgebracht. In der Nähe eines dort stehenden Felsens, auf welchem die Aleuten von den ältesten Zeiten her Seelöwen und Seehunde erlegt hatten, zeigte sich 1795 ein Nebel, welcher selbst bei dem hellesten Wetter stehen blieb, und ein Einwohner von Unalaska, welcher endlich dahin fuhr, kam mit der Nachricht zurück, das Meer koche daselbst. Der Rauch dauerte ohne grosse Abänderung bis zum J. 1800 fort, und nun erblickten die erstaunten Insulaner eine kleine nie gesehene Insel in der Nachbarschaft jenes Felsen. Es war ein Pik, der unaufhörlich Rauch und Flammen ausspie, der nur zur Zeit eines starken Erdbebens auf Unalaska nicht brannte, während dessen der Vulkan auf Unalaska wüthete. Einige Insulaner, welche im April 1806 die neue Insel besuchten, sagten, sie hätten sie in etwa 6 Stunden umfahren, welches für ihren Umfang etwa 30 Werste giebt. Der Berg war zu ersteigen viel zu steil, sonst würden sie, wie sie glaubten, seine Spitze wohl in 6 Stunden erreicht haben. An der steilen Nordseite floss beständig eine weiche Materie vom Gipfel herunter in das Meer, und die Erde war dort zum Landen zu heiss. Sie fuhren daher an Nachern Südufer aus, und gelangten mit grosser Beschwerlichkeit nicht völlig bis zum halben Höhe des Pik, wo die Erde merklich warm war, und aus mehrern Höhlen des Berges Rauch und Hitze hervordrang. Mit einem Erstaunen, das sie selbst beim Wiedererzählen noch mit Freude erfüllte, fanden sie Seelöwen

*) Durch Hrn. Monteiro in dem Journal de Paris, bei Gelegenheit der Anzeige einer Reise nach der Nordwestküste Amerika's, und daraus in dem Mercure de France, Nov. 1806.

Fleisch, welches sie beim Anbraten an Stöcken in diese Löcher hineingehängt hatten, sehr gut gebraten. Mangel an Wasser, das sie auf der Insel zu finden ohne Ursache gehofft hatten, nöthigte sie bald zur Rückkehr. Ausser einigen Stücken gediegenen Schwefels brachten sie nichts mit von da zurück. Die Steine, sagten sie, wären wie die auf Unalaska.

Horner.

VI.

Mesmer's thierischer Magnetismus.

Die Geschichte lehrt, sagt Hr. Prof. Link *), dass unter den Naturforschern die *Aerzte* es vorzüglich waren, welche jedem neuen philosophischen Systeme huldigten. Sie haben es mit dem schwersten Theile der Naturkunde zu thun, von dem wir eigentlich doch nichts wissen; sie müssen sich ihrer Kunst wegen das Ansehen geben, als wüssten sie etwas. Daher der Beifall, den sie den philosophischen Systemen [und den ausserordentlichen Dingen] desto lieber zollen, je weniger sie solche verstehn.

Bekanntlich hat man in den neuesten Jahren in einigen Theilen Deutschlands auch an *Mesmer's thierischem Magnetismus* gegriffen, um ärztlichen Schulen einen schimmernden Glanz zu geben. Eine Wiedererinnerung an die kritischen Verhandlungen über den Mesmerianismus in Paris, zu Mesmer's glänzender Zeit, welche sich in den französischen Blättern finden,

*) In seinem schätzbaren Werke: Über Naturphilosophie. G.

*) Durch Hrn. Montegre in dem *Journal de Paris*, bei Gelegenheit der Anzeige eines Werks über den Magnetismus, und daraus in dem *Moniteur* vom 19. Nov. 1812. G.

dient jenes Urtheil nur zu gut zu bestätigen. Denn hatte gleich Mesmer damals blos unter den Weltleuten Anhänger gefunden, so sind jetzt doch Aerzte die Wiedererwecker des Mesmerianismus.

Die Commission, erzählt Hr. Montegre, welche der König am 12. Mai 1784 ernannt hatte, um den sogenannten *thierischen Magnetismus* des Dr. Mesmer wissenschaftlich zu untersuchen, bestand aus den Aerzten, Sallin, Darcet, Guillotin und Majault, sämmtlich Mitgliedern der medicinischen Facultät zu Paris, und aus folgenden Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften, die ihnen auf ihr Ersuchen beigesellt wurden, Franklin, Leroy, Bailly, De Borg und Lavoisier.

Die Commission liess es ihre erste Sorge seyn, sich mit der Theorie und mit der Praxis des thierischen Magnetismus genau bekannt zu machen, und sich über die Wirkungen desselben auf das Reine zu setzen. Die Theorie entlehnte sie ganz aus Mesmer's erster Abhandlung. Ueber das, was sie wahrnahm, als sie der Behandlung Mesmer's beiwohnte, sagte sie Folgendes: „In einem grossen Saale versammelten sich, bald mehr bald weniger Personen verschiedenen Standes, Alters und Geschlechts, doch machten die Frauenzimmer mehrentheils zwei Drittel aus, und setzten sich im Kreise um eine hölzerne Badewanne, aus welcher gekrümmte und bewegliche Stäbe von gegossenem Eisen heraus ragten, mit deren äussersten Enden die Patienten den kranken oder schmerzhaften Theil ihres Körpers in Berührung brachten. Sämmtliche Kranke waren durch einen Strick verbunden, der jedem Einzelnen um den Leib ging, und verstärkten diese wechselseitige Gemeinschaft von Zeit zu Zeit, indem sie ihre Daumen in einander schlugen. Der Magnetisirer hielt einen Eisenstab in der Hand und berührte damit denjenigen Theil des Patienten, welchen er vorzüglich stark erregen wollte, und eine sanfte, angenehme Vokal- oder Instrumental-Musik sollte dienen die Wirkungen noch zu erhöhen. Die Magnetisirer legten überdiess ihren Patienten die Hände in die Seiten (*sur les hypochondres*) und auf die Gegenden des Unterleibes, drück-

ten ſie ſanft mit den Fingern, und unterhielten dieſe Berührung manchmal mehrere Stunden. Nach einiger Zeit, bald eher bald ſpäter, belebte ſich die Scene, und gab das wunderbarſte Schauſpiel. Einige der Magnetiſirten wurden unruhig, und fielen in Convulſionen; die durch Menge, Stärke und Dauer auſſerordentlich waren; andre bekamen einen heftigen Huſten, der bis zum Blutauswerfen ging; andre ſchrieen durchdringend, andre weinten, und noch andre lachten aus vollem Halſe. Dieſes war es, was Mesmer und ſeine Anhänger *Criſen* nannten. Manche Magnetiſirte blieben indeſs trotz alle dem, was um ſie her vorging, ruhig und durchaus unaufgeregt.

Nachdem die Commiſſarien alles dieſes mehrmals mit angeſehen und ſich von dieſem Erfolg überzeugt hatten, ſuchten ſie die Urſachen deſſelben aufzufinden, und ſich zu überzeugen, ob es einen Magnetismus gebe, und wozu er nütze. Ohne ſich auf Mesmer's Behauptung einzulaſſen, „daſs der Einfluſs des Magnetismus auf den Körper von den Geſtirnen ausgehe,“ ſuchten die Commiſſarien, wo möglich, die Gegenwart eines magnetiſchen Agens auszumitteln. Dieſes iſt aber keinem unſrer Sinne zugänglich, und ſoll ſich blos durch die Wirkungen offenbaren, welche es auf den menſchlichen Körper hervorbringt. Den Einfluſs des Magnetismus auf den Gang der Krankheiten hielten die Commiſſarien mit Recht für ein allzu miſsliches und ungenügendes Mittel, da bekanntlich die Natur die mehrſten Krankheiten heilt, und der Arzt gewöhnlich nichts weiter thut, als die Kräfte derſelben zu mäſsigen oder zu unterſtützen. Das Sicherſte und Entſcheidendſte war daher, die Beweiſe für die Wirklichkeit des thieriſchen Magnetismus in den augenblicklichen Wirkungen deſſelben auf den Körper unter ſolchen Umſtänden aufzuſuchen, unter denen man ſicher ſeyn konnte, daſs ſie von nichts anderm als von dem Magnetismus herrührten.

Die Commiſſarien ſtellten daher die Verſuche an ſich ſelbſt an; ſich indeſs wohl bewuſst, daſs ſelbſt der Geſündeſte, wenn er eine Zeitlang ganz genau auf alle ſeine Empfindungen achten wollte, manchierlei Fremdartiges, bald hier einen kleinen Schmerz, ein geringes

Drücken, eine Schwere, an einem Theile etwas mehr Wärme als an einem andern, und dergleichen Verſchiedenheiten und Abwechſelungen mehr, wahrnehmen würde: daſs alſo Erſcheinungen dieſer Art, da ſie ohne den Magnetismus vorhanden wären, unmöglich als von ihm hervorgebracht angeſehen werden dürften. Sie erhielten ein beſondres Zimmer, eine eigne Wanne zum magnetiſchen Bade, und lieſsen ſich hier wöchentlich ein Mal, jedesmal 2½ Stunden lang, nach allen Regeln magnetiſiren. Allein keiner von ihnen empfand je etwas, das man vernünftiger Weiſe als eine Wirkung des auſserordentlichen Agens hätte anſehen können. Und doch waren einige unter ihnen von ſchwächlicher Conſtitution, und nicht ganz wohl. Bei dieſen ruhigen und verſtändigen Männern fand ſich durch das Magnetiſiren auch nicht das Mindeſte von den gewaltſamen und bizarren Scenen ein, die ſich bei den öffentlichen Verſuchen Mesmer's zeigten. Sie verſuchten darauf, ob ihre Unempfindlichkeit ſich vermindern würde, wenn ſie mehrere Tage hintereinander das magnetiſche Bad nähmen; aber in drei Tagen wurden ſie nicht ſtärker als vorher erregt. Sie glaubten daher ſich berechtigt zu ſchlieſsen, daſs der Magnetismus keine reelle Wirkung habe, weder bei voller Geſundheit, noch bei kleinen Beſchwerden, denen mehrere von ihnen dauernd unterworfen waren.

Es blieb noch übrig, den Magnetismus bei offenbar Kranken zu erproben. Sie ſtellten mit 14 Patienten verſchiedenen Standes, Alters und Geſchlechts Verſuche an; 9 derſelben empfanden bei dem Magnetiſiren auch nicht das Mindeſte; und bei zweien von den 5 übrigen äuſserten ſich ſo geringe und ſo vorübergehende Empfindungen, daſs ſie ſich dem Magnetismus vernünftiger Weiſe nicht zuſchreiben lieſsen. Blos bei den 3 übrigen fanden ſich ausgezeichnete Wirkungen ein; doch ſchienen den Commiſſarien dieſe Bewegungen (ganz beſonders auch bei einem jungen mit Krämpfen geplagten Mädchen) nicht von dem Magnetismus, ſondern lediglich von der Spannung herzurühren, in welche dieſe drei zur geringern Volksklaſſe gehörigen Perſonen theils durch die Anweſenheit einer zahlreichen, ſie beobachtenden Geſellſchaft aus den höheren

Ständen, theils durch die Erwartung versetzt seyn mochten, auf eine so ausserordentliche Weise geheilt zu werden.

Die Vermuthung, auf welche sie hierdurch geleitet wurden, dass alle Wirkungen des Magnetisirens blos ein Werk der Einbildungskraft seyen, wurde sehr bald ausser Streit gesetzt. Als einigen für Magnetismus sehr empfindlichen Personen die Augen verbunden wurden, entsprachen die Indicationen nicht mehr den Wirkungen, welche hätten entstehn sollen, sie mochten sie selbst magnetisiren, oder von den geübtesten Magnetisirern manipuliren lassen. Die Commissarien überzeugten sich sehr viele Male, dass, wenn man diesen Personen, denen die Augen verbunden waren, glauben machte, man magnetisire sie, sie in eine sogenannte Crise verfielen, obgleich auf keine Weise auf sie gewirkt worden war; und dass sich im Gegentheil an ihnen gar keine Wirkung äusserte, wenn man sie magnetisirte, ohne ihnen etwas davon zu sagen. Diese Versuche wurden auf hunderterlei Weise abgeändert und wiederholt, und immer zeigten sich selbst die, welche für Magnetismus am empfänglichsten waren, dafür empfindlich oder nicht, je nachdem ihre Einbildungskraft mit ins Spiel gezogen wurde oder nicht. Da, nach den Behauptungen der Magnetisirer, die magnetische Kraft auch leblosen Körpern mitgetheilt werden, und von diesen auf belebte wieder wirksam ausströmen kann; so liess die Commission, um zu versuchen, wie weit in diesem Fall die Herrschaft der Einbildungskraft gehe, in Franklin's Garten zu Passy einen Baum durch Mesmer's berühmtesten Jünger magnetisiren, und einen jungen Menschen, den er selbst mitgebracht hatte, in seiner Gegenwart mit verbundenen Augen zu vier Bäumen führen, welche von jenem sehr weit entfernt waren. Bei dem vierten Baume, an welchem er herangeleitet wurde, verfiel er in eine vollständige Crise. Ein Gleiches ereignete sich mit einer magnetisirten Tasse. Die Frau, welcher man daraus zu trinken gab, verspürte nichts davon, verfiel aber in eine Crise, als sie aus einer nicht magnetisirten Tasse trank, und konnte in der Crise sehr gut trinken.

Am Schluss ihres Berichts geben die Commissarien eine sehr natürliche Erklärung von dem, was sie ge-

ſehen und beobachtet haben, indem ſie es für Wirkungen des Drückens, Betaſtens, der aufgeregten Einbildungskraft und des Nachahmungstriebes erklären, unter welchen Urſachen die Einbildungskraft die vornehmſte Rolle ſpielt; ohne ihr Zuthun iſt der thieriſche Magnetismus gar nichts. Dieſe Kunſt, Criſen oder convulſiviſche Bewegungen hervorzubringen, iſt indeſs, wie ſie bemerken, verderblich, weil ſie die Nervenübel befördert und tiefer wurzeln macht, ja ſelbſt den Keim derſelben in die kommenden Generationen verpflanzt, da es durch die Erfahrung beſtätigt iſt, daſs keine Krankheit ſich häufiger und leichter von Eltern auf Kinder fortpflanzt.

Auſser dieſem für das Publikum beſtimmten Bericht, übergaben die Commiſſarien dem Könige noch einen geheimen Bericht, in welchem die Regierung auf eine Gefahr andrer Art, die aus dem Magnetiſiren entſpringt, aufmerkſam gemacht wurde; welches *nicht* für das groſse Publikum gehörte.

Wenige Berichte, fügt Herr Montègre hinzu, dürften dieſem an die Seite zu ſetzen ſeyn, ſowohl von Seiten der Urheber deſſelben, als in Hinſicht der Wichtigkeit der darin verhandelten Materien. Durch ihn ſcheint die Sache definitiv entſchieden zu ſeyn. Und da es unmöglich iſt, mehr Kenntniſſe und mehr Rechtlichkeit zu vereinigen, und unter günſtigeren Umſtänden zu entſcheiden, als es die Commiſſion gethan hat, ſo würde ein Jeder, der dieſe Unterſuchung verwerfen und eine neue über ſich nehmen wollte, groſse Gefahr laufen, ſich dem Irrthume preis zu geben *).

*) Da wir ſeitdem in der Kenntniſs mancher Zweige der Naturlehre, auf welche es hierbei mit ankömmt, bedeutend vorgeſchritten ſind, und Aerzte, die ſich mit dem Magnetiſiren beſchäftigt haben, Wunderdinge neuer Art, die Fähigkeit mit den Zehen, mit dem Magenmunde etc. zu leſen, aus Meilenweiter Entfernung her in ſympathetiſchem Rapport zu ſtehn u. ſ. w. entdeckt haben wollen; ſo dürfte eine neue Unterſuchung nicht überflüſſig ſeyn. Aber freilich müſste ſie von eben ſo nüchternen Männern und eben ſo ausgezeichneten Phyſikern, als die frühere angeſtellt werden, und nicht von Aerzten, von denen nur wenige mit den Bedingungen exacter Wiſſenſchaft bekannt ſind. *Gilbert.*

SACH- UND NAMENREGISTER

ÜBER

DIE SECHS BÄNDE

DER JAHRGÄNGE 1811 UND 1812

VON

GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK.

BAND VII. BIS XII. DER NEUEN FOLGE

ODER

BAND XXXVII. BIS XLII.

Die römischen Zahlen bezeichnen die Bände nach der neuen Folge, die arabischen die Seite, *a.* eine Anmerkung.

Achromaticität. Bericht über das Fluidum des Hrn. d'Arcy, und die achromatischen Fernröhre des Hrn. Cauchoix in Paris, von Brot, ausgezogen von Benzenberg VII, 365; und ergänzt von Gilbert 377. Verfahren, welches Cauchoix beobachtet hat, und Befolgte deßelben 389. 386; gewöhnliches Verfahren 382; Cauchoix's Goniometer 389; die Berechnung giebt nicht die vortheilhafteste Wirkung ihrer Auge, und kann nur als erste Näherung dienen, welche durch die Erfahrung selbst berichtigt werden muß, 392; Verfahren Biot's und Cauchoix's, um die Verhältnisse der Compensation durch Versuche zu finden 393; Anfindung der Halbmesser der Oberfläche der Linsen 395; alle auf diese Art aus festen und flüssigen Körpern gemachten Achromate bedürfen keiner Nachhilfe der Krümmung ihrer Oberflächen, und zeigten bei sorgfältiger Vergrößerung keine Farben 396; Prüfung der von Cauchoix verfertigten Achromaten, welche den beiden englischen gleich kommen 396. — Schreiben an Gilbert über die Verfertigung der achromatischen Fernröhre und über den Nutzen von Formeln und Berechnungen bei diesem Geschäft, von Benzenberg VIII, 412.

Ackerbau, wie doch er in Schweden und Norwegen in Norden hinauf getrieben wird XI, 24. 149; Bogenbau in Lappland 150. Acker- und Gartenbau in Lappland 312. 315 f.

Aerolithen, siehe Meteorsteine.

A.

Achromaticität. Bericht über das Flintglas des Hrn. *d'Artigues* und die achromatiſchen Fernröhre des Hrn. *Cauchoix* in Paris, von *Biot*, ausgezogen von *Benzenberg* VII, 365, und ergänzt von *Gilbert* 377. Verfahren, welches Cauchoix beobachtet hat, und Reſultate deſſelben 369. 386; gewöhnliches Verfahren 387; Cauchoix's Goniometer 389; die Berechnung giebt nicht die vortheilhafteſte Wirkung fürs Auge, und kann nur als erſte Näherung dienen, welche durch die Erfahrung ſelbſt berichtigt werden muſs, 392; Verfahren Biot's und Cauchoix's, um die Verhältniſſe der Compenſation durch Verſuche zu finden 393; Auffindung der Halbmeſſer der Oberfläche der Linſen 395; alle auf dieſe Art aus feſten und flüſſigen Körpern gemachten Achromate bedurften keiner Nachhülfe der Krümmung ihrer Oberflächen, und zeigten bei 300facher Vergröſserung keine Farben 396; Prüfung der von Cauchoix verfertigten Achromaten, welche den beſten engliſchen gleich kommen 396. — Schreiben an *Gilbert* über die Verfertigung der achromatiſchen Fernröhre und über den Nutzen von Formeln und Berechnungen bei dieſem Geſchäft, von *Benzenberg* VIII, 442.

Ackerbau, wie hoch er in Schweden und Norwegen in Norden hinauf getrieben wird XI, 24. 149; Roggenbau in Lappland 150. Acker- und Gartenbau in Lappland 312. 315 f.

Aërolithen, ſiehe **Meteorſteine**.

Aerometrie. Verſuche über den Widerſtand, welchen Luft in langen Röhren in ihrer Bewegung leiden ſoll, von *Lehot*, *Desormes* und *Clement* IX, 142. *Bader's* Erzählung von einem Verſuche Wilkinſon's hält nicht die Probe. — Dalton's Vertheidigung ſeiner Hypotheſe von der Beſchaffenheit der gemiſchten Gasarten, gegen mehrere Phyſiker, nach *Erman* X, 389. Siehe Atmoſphäre.

Akuſtik. Beſchreibung eines Horchrohrs, das beſonders zum Kriegsgebrauch eingerichtet iſt, von *Prätorius* IX, 150. — Schreiben von *Benzenberg* über ſeine und Biot's Schallverſuche VII, 221. — Wirkt der Schall auf das Barometer? von *demſ.* IX, 129. Nein, als Berichtigung von Englefield's Verſuchen. — Tafel über die Geſchwindigkeit des Schalls nach Theorie und Erfahrung für alle Wärmegrade von — 10° R. bis + 30° R. von *demſ.* 136; verbeſſert XII, 9. — Einige Verſuche über das Tönen der Gasarten, von *Kerby* und *Merrick* IX, 438. — *Desormes's* Verſuch über die Geſchwindigkeit des Schalls IX, 148. — Verſuche von *Benzenberg* über die Geſchwindigkeit des Schalls in hohen Temperaturen XII, 1; in verſchiednen Luftarten, ihren ſpecif. Elaſticitäten entſprechend, und Vergleichung mit den Verſuchen andrer 12; in Waſſerdämpfen 30. — Ueber den Einfluſs der Dalton'ſchen Theorie von der Beſchaffenheit der Atmoſphäre auf die Lehre von der Geſchwindigkeit des Schalls, von *Benzenberg* XII, 156; Verſuche über den mehrfachen Schall einer abgefeuerten Kanone 160. — Meſſung von Tiefen durch den Schall von *Muncke* XII, 397. — Thatſachen und Bemerkungen zu Erklärung des Bauchredens, von *Gough* VIII, 96; mit einigen Zuſätzen, zum Theil aus dem Munde des Künſtlers Charles, von *Gilbert* 110.

Alkohol. Unterſuchungen über die ſpecifiſchen Gewichte der Miſchungen aus Alkohol und Waſſer, und Tafeln für den Gebrauch und die Verfertigung der Alkoholometer, von *Tralles* VIII, 348. Wie läſst ſich aus dem ſpecif. Gewichte eines Branntweins der Gehalt deſſelben an Alkohol finden? 351; abſolut reiner Alkohol 352. 359. 366. Dilatabilität deſſelben 364; Gilpin's Verſuche 354. 357; Tralles Verſuche 359; Tafeln, um den Alkoholgehalt jedes Branntweins aus dem ſpecif. Gewichte zu finden, und deren Gebrauch 368. Erprobung des Lutters 390. Alkoholometer, deren Verfertigung und Gebrauch 397. Wagen und Areometer mit Gewichten 397; Tralles hydroſtatiſche Wage 401; Spindeln 408; Vorſchriften zur Verfertigung und zum Gebrauch derſelben als Alkoholometer 413 (IX, 240). — Beſchreibung des Atkin'ſchen Areometers, um das eigenthümliche Gewicht geiſtiger Flüſſigkeiten zu beſtimmen, von *Fleiſcher* VIII, 432. Probe-Spiritus 433.

Alkalien, feuerbeſtändige. Waſſergehalt des geglühten Kali und Natron nach *Davy* VII, 59. Eigenſchaften und Analyſe derſelben nach *Davy* und *Berzelius*, ſiehe Metalle aus den Alkalien.

Ammoniak. Electriſch-chemiſche Unterſuchungen über den Stickſtoff, über das Ammoniak und über das Ammonium-Amalgam von *Davy*, Bakerſche Vorleſ. 16. Nov. 1809. VII, 155. Unterſuchungen über die Erzeugung von Salpetergas und von Ammoniak in verſchiedenen chemiſchen Proceſſen 159. — Berechnungen über das Ammonium und die Ammoniure von *Berzelius* VII, 210. 438. VIII, 176. — Ammonium das electriſch-negativſte Metall XII, 51. Ammoniumoxyde 54.

Anhang VIII, 4. — Anzeige des Preises der 30 ersten Bände XI, 461.

Areometrie, siehe Alkohol.

Arago über eine eigenthümliche Modification, welche die Lichtstrahlen beim Durchgehn durch gewisse durchsichtige Körper erleiden, und über einige andre neue optische Erscheinungen X, 145.

Arsenik und Arsenikfäure, Mischungsverhältnisse und Gesetze der Verbindung mit den Basen nach *Berzelius* VIII, 203. — Auffindung sehr kleiner Mengen durch die galvanische Kette von *Fischer* XII, 93.

Artigues Abhandlung über die Fabrication des Flintglases, und Bericht über das von ihm in Frankreich verfertigte Flintglas VII, 361. 370.

Athmen, siehe Physiologie.

Atmosphäre. Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie von der Beschaffenheit der Atmosphäre auf die Lehren von der Geschwindigkeit des Schalls, vom Höhenmessen mit dem Barometer, von der Eudiometrie und von der Strahlenbrechung, von *Bernsberg* XII, 155.

Aubuisson, das Eisenhydrat als mineralogische Species betrachtet VIII, 41. — Hülfstafel für das Höhenmessen mit dem Barometer nach neu-französischen Maasen VIII, 271. IX, 123. — Beschreibung des Meteorsteins von Toulouse XII, 111.

B.

Bader IX, 142. VIII, 234.

Bär, Winterschlaf desselben X, 348.

Baird Zufälle, durch 600 Centner Quecksilber verunglückt, welche in den untern Raum eines Schiffs gelaufen waren X, 347.

Barometer, ein einfaches und vollkommenes Reise-Barometer, von *Englefield* VIII, 249. — Graphische Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs in London, Paris und zu Genf, von *Prevost* XI, 191. — Vom Barometer, von *Munke* XII, 536. — Siehe Höhenmessen, Meteorologie.

Barometrographen, siehe Aräometer.

Bergbau, Einfluss der Electricität auf den — VII, 192.

Bergmann, Schreiben an Gilbert über seine und Biot's Versuche VII, 221; — über die Verfertigung chronometrischer Fernröhre und den Nutzen von Fernröhren und Berechnungen bei diesem Geschäfte VII, 365. 373; VIII, 441; — Verschiedenes, das Höhenmessen mit dem Barometer betreffend IX, 464. — Wirkt der Schall auf das Barometer? IX, 129. — Falsch ist die Geschwindigkeit des Schalls nach Theorie und Erfahrung, für alle Wärmegrade von — 10° bis + 80° R. 166. — Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls bei hohen Temperaturen XII, 1; in verschiedenen Luftarten 12; und in Wasserdämpfen 80. — Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie auf die Lehren von der Geschwindigkeit des Schalls, vom Höhenmessen mit dem Barometer, von der Refraction und von der chronometrischen Strahlenbrechung 156. 11. Anhang, über die Correction für die Wärme der Luft beim Höhenmessen mit dem Barometer 191.

Bergleute, Vergrabung und Wiederausgrabung derselben zu Lüttich X, 345.

Bergmehl IX, 503.

Berthier, P., Analysen mehrerer Arten von Eisenstein VIII, 70; des Eisensteins aus dem Thale *Aure* 70;

kugligen Thoneisenſteins 81; blauen, phosphorſauren Eiſens 90; faſrigen kohlenſauren Eiſens 92.

Berthollet VII, 94. ſeine Anſicht der chemiſchen Kräfte und Verbindungen kritiſch dargeſtellt von Gilbert IX, 366. Bemerkungen über Davy's Hypotheſe über die Natur des oxygenirt-ſalzſauren Gas XII, 299. und Bericht über *Curaudau's* Anmaſsungen.

Berzelius IX, 408. Verſuch, die beſtimmten und einfachen Verhältniſſe aufzufinden, nach welchen die Beſtandtheile der unorganiſchen Natur mit einander verbunden ſind; mit Zuſätzen von dem Verf., a. d. Schwed. überſ. von Leſſler, und überarb. von Gilbert. Erſte Hälfte VII, 249 — 334. Zweite Hälfte, welche zugleich als eine Fortſetzung ſeiner electriſch-chemiſchen Verſuche über die Zerlegung der Alkalien (VI, 247) anzuſehn iſt 415 — 472. Die Fortſetzungen ſind deutſch geſchriebene Originalaufſätze. Erſte Fortſetzung, Normal-Analyſen und neues Geſetz VIII, 161 — 226. Zweite Fortſetzung; die Salpeterſäure und die ſalpeterſauren und ſalpetrigſauren Salze, als Beweiſe, daſs der Stickſtoff nicht chemiſch einfach iſt X, 162 — 208. Dritte Fortſetzung; die Geſetze der Verbindungen des Waſſers, und der Bildung der baſiſchen Salze und der Doppelſalze enthaltend, ſammt den Reſultaten der ganzen Unterſuchung 235—336. — Verſuch einer lateiniſchen Nomenclatur für die Chemie, nach electriſch-chemiſchen Anſichten, frei bearbeitet und mit Vorſchlägen für die deutſche Nomenclatur begleitet von *Gilbert* XII, 37. — Schreiben an *Gilbert:* über einige Gegenſtände, welche zwiſchen Davy und Gay-Luſſac ſtreitig ſind, und über ein zweites neues Geſetz, welches er im Verfolg ſeiner Unterſuchungen aufgefunden hat VII, 208;

über Davy's Chlorine und Euchlorine und ſeine neuſten Arbeiten, und Hausmann's, Stromeyer's und Darſo's Unterſuchungen über das Eiſen VIII, 227. Zwei Schreiben an *Gilbert*: wahre Natur der Eiſenoxyde und der ſalpetrigen Säure; Entdeckung neuer Metall-Oxyde, Metall-Säuren und Schwefel-Metalle; Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine und der Euchlorine; eine neue und merkwürdige Erſcheinung von Feuer, und Entdeckung einer neuen Art von Verbindung; Druckfehler XII, 276.

Bigot de Morogues Nachricht von dem Herabfallen dreier Meteorſteine am 23. Nov. 1810, unweit Orleans VII, 349.

Biot, Bericht über das Flintglas des Hrn. d'Artigues und die achromatiſchen Fernröhre des Hrn. Cauchoix in Paris, VII, 365. 377. — Ueber die Diffection des Lichts durch auf einander folgende Zurückwerfungen und Brechungen VIII, 246. a.

Biſchoff, Druckfehler in ſeinem frühern Aufſatze VIII, 236. IX, 242.

Blauholz. Reſultate der Unterſuchungen *Chevreul's* über das Blauholz und deſſen Farbenſtoff XII, 145, welcher iſt ein Körper eigner Art, die *Hematine* 148, ein ſehr empfindliches Reagens für Alkalien 152. Darſtellung und Eigenſchaften der Hematine 221. Sie iſt ebenfalls der Farbenſtoff des Fernambukholzes und des rothen Sandelholzes 225.

Blainville, de, von dem größten Hayfiſche XI, 195.

Blauſäure, die flüchtigſte aller Flüſſigkeiten, und Verdunſtungskälte, welche ſie erregt, von *Gay-Luſſac* X, 229. Sie iſt kein Gas 230. Eigenſchaften 232.

Blut, ſiehe Phyſiologie.

Blutigel, Bemerkungen über die Blutigel, von *Peek* X, 215.

Böckmann, Anerbieten, eine Preisfrage über die Wärmeleitung betreffend VII, 231. — Allgemeine Resultate aus den zu Carlsruhe angestellten Witterungs-Beobachtungen von dem Jahre 1810, und deren Vergleichung mit denen von andern Jahren IX, 442; vom Jahre 1811, XI, 78. — Wiederholung der Herschel'schen Versuche über nicht sichtbare wärmende Sonnenstrahlen IX, 288.

Borasäure und **Boracium** VII, 57. Anm. IX, 55. a. *Brande* XI, 202.

Brandes Beobachtung einer glänzenden Sternschnuppe 21. Jan. 1811, und Aufforderung an Astronomen und Naturforscher VII, 351. — Berechnung des in Frankreich am 15. Mai 1811 beobachteten leuchtenden Meteors XII, 215.

Buch, Leop. von, Notizen aus Briefen von ihm aus Paris VII, 114. Ueber die Gränzen des ewigen Schnees im Norden, vorgel. in d. Berl. Akad. den 27. Apr. 1809. XI, 1; *Julin's* Beobb. des Thermometers in Uleaborg 43; Gränzen der Vegetation verschiedener Bäume 46; einige Höhen von Bergen und Päßen in Graubündten und Tyrol 48. — Bearbeitung von *Wahlenberg's* Beobb. über Quellen-Wärme und Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klimas von Schweden XI, 113. — Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland, entlehnt aus seiner Reise 309. Der Malström 323.

Busse, von, IX, 142. Vorläufige Mittheilung über Resener's neue Wasserhebungs-Maschine VIII, 356. — Die Stoßgesetze harter Körper, aus der mechanischen Hauptgleichung erwiesen X, 431.

Butterbaum, Beſchreibung des oſtindiſchen, Fulwah (*Baſſia butyracea*) und Vergleichung deſſelben mit andern Bäumen deſſelben Geſchlechts, von *Roxburgh* X, 334.

C.

Calibrir-Inſtrument, Beſchreibung eines ſolchen von *Parrot* XI, 62.

Camera lucida, ſiehe Optik.

Campecheholz und Campechianum, ſiehe Blauholz.

Carr, wie kömmt der Lachs beim Anſteigen in den Flüſſen über Waſſerfälle fort? VII, 233.

Cauchoix, Verfertigung ſeiner vortrefflichen achromatiſchen Fernröhre aus franzöſ. Flintglaſe VII, 369 f.

Centrifugal-Ventilator VII, 128.

Charles, vom Bauchreden VIII, 112.

Chemie. Hiſtoriſch-kritiſche Unterſuchungen über die feſten Miſchungs-Verhältniſſe in den chemiſchen Verbindungen, und über die Geſetze, welche man in ihnen in den neuſten Zeiten entdeckt hat, von *Gilbert* IX, 361. Mathematiſche Chemie 362; Bergmann und Lavoiſier 363; Berthollet, allgemeines Geſetz der chemiſchen Kraft, Erklärung der Auflöſung und der Gränzen und feſten Verhältniſſe in den Verbindungen 366; Prouſt, feſtes Miſchungs-Verhältniſs der Metall-Oxyde, der Schwefel-Metalle und der Metall-Salze, Verbindung und Zergehung, ſein Geſetz der feſten Proportionen 375; Richter, Stöchyometrie, Neutralitäts-Geſetz zwiſchen Säuren und Baſen, Geſetz der ſogen. doppelten Wahlverwandtſchaft, Neutralitäts-Reihen und deren Form 394; Kritik der Richter'ſchen ſtöchyometriſchen Geſetze und ſeiner Verſuche, ſofern ſie die Verbindungen der Baſen mit den Säuren betref-

fen, Berührung ſeiner ſtöchyometriſchen Sätze von den Metallſalzen 405; Ueberſicht der noch übrigen Unterſuchungen 424.

Verſuch, die beſtimmten und einfachen Verhältniſſe aufzufinden, nach welchen die Beſtandtheile der unorganiſchen Natur mit einander verbunden ſind, von *Berzelius*, aus d. Schwed. überſ., mit Zuſätzen vom Verf., und überarb. von Gilbert: Erſte Hälfte VII, 249. Einleitung und Geſetze; Blei 254. 293. 325 (VIII, 161); Schwefel 261. 332; Kupfer 278. 288; ſalzſaures Silber und ſalzſaurer Baryt 285 (VIII, 163); Eiſen 296. Zweite Hälfte, welche zugleich als eine Fortſetzung ſeiner electr. chemiſchen Verſuche über die Zerlegung der Alkalien (VI, 247) anzuſehn iſt 415. Kali und Kalium 416 (VIII, 170), Natron und Natronium 433 (VIII, 171), Ammoniak und Ammonium 438 (VIII, 173), Kalk 451, Baryt, Salzſäure 457 (VIII, 168), Waſſerſtoff 459, organiſche Körper 465. — Vorläufige Ankündigung der Fortſetzungen VII, 216, welche Original-Aufſätze ſind. — Erſte Fortſetzung VIII, 161. Normal-Analyſen und neues Geſetz 162 (VII, 206), Schwefel-Waſſerſtoff als eine Säure 174; enthält das Ammoniak Sauerſtoff oder nicht 176; die Kohlenſäure 177; die Phosphorſäuren 200; die Arſenikſäuren 205; die Schleimſäure und die Molybdänſäure 216; die Salzſäure und die überoxygenirte Salzſäure 217; Reſultate 223. — Zweite Fortſetzung (VIII, 227), die Salpeterſäure und die ſalpeterſauren und ſalpetrigſauren Salze, als Beweiſe, daſs der Stickſtoff nicht chemiſch einfach iſt X, 162; Verſuch, die Zuſammenſetzung der Salpeterſäure durch ihre Sättigungs-Capacität zu beſtimmen 163, baſiſche und überbaſiſche Salpeterſaure Salze 176,

die salpetrigsauren Salze 186. — Dritte Fortsezzung, die Gesetze der Verbindungen des Wassers und der Bildung der basischen Salze und der Doppelsalze enthaltend, sammt den Resultaten der ganzen Untersuchung X, 235. Unmöglichkeit einige Säuren für sich darzustellen 237; Krystallwasser der Salze 241; Gesetze für die Verbindungen des Wassers mit Säuren 246, mit Basen (Hydrate) 254, mit Salzen (Krystallwasser) 275; Gesetze für die Bildung der basischen Salze 289, der Doppelsalze 305; Allgemeine Uebersicht der Resultate der Versuche, welche in diesen verschiedenen Abhandlungen beschrieben sind 320. — Einige Druckfehler XII, 297.

Bemerkungen über eine Beziehung, in der die Oxydirung der Metalle und ihre Sättigungs-Capacität für die Säuren mit einander stehn, von *Gay-Lussac* VIII, 289. — Resultate aus einer Abhandl. über die Verbindungen aus drei Bestandtheilen von *Gay-Lussac* X, 331.

Versuch einer lateinischen Nomenclatur der Chemie nach electrisch-chemischen Ansichten, von *Berzelius*, mit Vorschlägen für die deutsche Nomenclatur begleitet von *Gilbert* XII, 37. 282. Imponderabilien 39, Ponderabilien 41, Metalloxyde 45, Bildungsgesetze der unorganischen und der organischen Körper 53, Ammoniumoxyde 54, Suboxyde 58, Superoxyde 61, Anordnung der organischen Körper nach Genera und Species XII, 76. — Entdeckung von Verbindungen von verschiednem Grade der Innigkeit bei einerlei Mischungsverhältniss, und eine merkwürdige Erzeugung von Feuer XII, 294.

Davy über *Dalton's* Corpuscular-Hypothese IX, 24. Theoretische Betrachtungen *Davy's* über die Einfachheit oder Zusammensetzung des Wasserstoffs und

des Stickſtoffs 197. — Verſuche, den vermeinten Sauerſtoffgehalt des Stickſtoffs und des Waſſerſtoffs durch Berechnung zu prüfen, von *Berzelius* VII, 211. VIII, 184. X, 162. Davy's neue Lehre von der Salzſäure und der Chlorine, und Kritik derſelben von *Berzelius* und *Berthollet*; ſiehe Salzſäure.

Neues Verfahren, *vegetabiliſche* und *thieriſche Körper* chemiſch zu zerlegen, und Reſultate, zu welchen dieſe Analyſen geführt haben, von *Gay-Luſſac* und *Thenard*. VII, 401; *Berzelius* Bemerkung darüber X, 253. — Schwierigkeiten chemiſcher Analyſen von Pflanzenſtoffen nach *Chevreul* XI, 345. Der *Gerbſtoff* und der *Extractivſtoff* ſind aus der Liſte der unmittelbaren Beſtandtheile auszuſtreichen, und exiſtiren nicht 346. 353. XII, 150. 153. 227. Siehe Indig, Blauholz, Zucker, Gummi. — Chemiſche Zerlegung des Knorpels der Knorpelfiſche von *Chevreul* XI, 202; — der Eyerſchalen von *Vauquelin* 206; — der Gehirnſubſtanz des Menſchen und einiger Thiere von *Vauquelin* 355.

Chevreul, chemiſche Unterſuchung des Knorpels des gröſsten Knorpelfiſches XI, 200. — Analyſe des Miſspickels 332. — Chemiſche Unterſuchung des Waids und des extractiven Princips, welches er enthält, vorg. 26. Apr. 1811. XI, 345. Chemiſche Zerlegung des Indigs von Guatimala, und der Waid- und Indig-Pflanze XII, 215. — Reſultate ſeiner Unterſuchungen über das Blauholz und deſſen Farbenſtoff XII, 145; Darſtellungen und Eigenſchaften der Hematine 221. Deſtillation von Seinewaſſer 222.

Chladni, vom Ellnbogner Meteoreiſen XII, 203.

Chlorine, ſiehe Salzſäure.

Chryſoberill, über den aus Connecticut, von *Hauy* XI, 53.

Citronenſäure X, 248.
Clement, ſiehe *Deſormes*.
Columbium, iſt mit Tantalium einerlei, bewieſen von Wollaſton VII, 98. Es giebt keine Columbiumſäure 106. Enthielt Scheeliumſäure XII, 50.
Comet von 1811. XI, 87. 90.
Coulomb, Reſultate verſchiedener Verſuche, angeſtellt, um die Gröſse der Kraftanwendung eines Menſchen bei verſchiedenen Arten von Tagarbeit zu beſtimmen X, 48.
Cruikſhank VII, 85. 91.
Cumberland, ein Mittel, Schiffbrüchige zu retten X, 341.
Curaudau, eine künſtliche Steinmaſſe IX, 244. Berichtigung durch *Davy* VII, 46. Zurechtweiſung von *Berthollet* XII, 299.
Cuthbertſon, Vergleichende Verſuche über die electriſche Kraft der Cylinder- und der Scheiben-Maſchinen, und Mittel, ihre Kraft zu vervierfachen IX, 245.
Cymophane XI, 53.

D.

Dachs X, 370.
Dalton IX, 57. XII, 282. 298. Aeuſserung Davy's über deſſen allgemeines Geſetz der Proportionen und die damit verknüpften Speculationen VII, 192. IX, 24. — Ueber einige theoretiſche Modificationen der Dalton'ſchen Hygrologie, und über die praktiſche Anwendbarkeit ſeiner Hygrometrie, von *Erman* X, 389. — Ueber den Einfluſs ſeiner Theorie von der Beſchaffenheit der Atmoſphäre auf Schall, Höhenmeſſen, Eudiometrie und Strahlenbrechung, von *Benzenberg* XII, 155.
Dammerde VIII, 348.

Dampf. Grofse Kraft der Queckfilberdämpfe VII, 90. — Heitzung und Trocknung durch Waſſerdampf von *Buchanan* VIII, 119.

Darſo VIII, 231.

Davy, Humphry, Neue electriſch-chemiſche Unterſuchungen, beſonders über die Metalle aus den Alkalien und den Erden, und über einige Verbindungen, in die der Waſſerſtoff tritt, *Bakerian Lecture* vom 16. Nov. 1809, frei bearbeitet von Gilbert. Erſte Hälfte VII, 34—63. Zweite Hälfte 155—207. — Schreiben über ſeine neuſten Arbeiten und ſeine Schriften, an Gilbert VIII, 464 (227). — Die drei neuſten Abhandlungen Humphry Davy's, welche ſeine Unterſuchungen über die *Chlorine* und die *Euchlorine* enthalten, frei überſetzt von Gilbert IX, 1—100. Unterſuchungen über das oxygenirt-ſalzſaure Gas und über die Beſtandtheile der Salzſäure; nebſt einigen im Labor. der Roy. Inſt. angeſtellten Verſuchen über den Schwefel und den Phosphor, vorgel. 12. Juli 1810. 1. Ueber einige der Verbindungen des oxygenirt-ſalzſauren Gas und des Sauerſtoffs mit andern Körpern, und über die chemiſchen Beziehungen, worin dieſe Principe zu den verbrennlichen Körpern ſtehn, vorgel. 15. Nov. 1810. 43. Ueber eine neue Verbindung, in welche oxygenirt-ſalzſaures Gas und Sauerſtoff mit einander treten, vorgel. 21. Febr. 1811. 90.

Davy, John, Eine neue Gasart und Beantwortung der Aufſätze *Murray's* über das oxygenirt-ſalzſaure Gas X, 220.

Delambre, die Optik des Ptolemäus, verglichen mit der Euclid's, Alhazen's und Vitellio's X, 371.

Desormes, Beſchreibung von Montgolfier's ökonomiſchem Verfahren zu verdunſten ohne Feuer, welches

vorzüglich anwendbar ist bei der Syrup-Bereitung aus Pflanzensäften, frei bearbeitet von Gilbert VII, 117. — Versuche über den Widerstand, welchen Luft in sehr langen Röhren in ihrer Bewegung leiden soll IX, 142.

Dessaignes, Untersuchungen über die Phosphorescenz der Körper, welche durch die Compression bewirkt wird VII, 238.

Diasporameter Rochon's VII, 393.

Dinte, Bereitung einer unauslöschlichen, nach Sheldrake VIII, 338; siehe Schrift.

Dombales, Matthieu de, über die Temperatur des Sommers und Herbstes 1811. XI, 88.

Dorsenne, Herabfallen von Meteorsteinen bei Burgos 8. Jul. 1811. X, 116.

Dualismus X, 431.

E.

Ebbe und Fluth; der Mälstrom und der Sältenström an der norwegischen Küste, nach *von Buch* XI, 323.

Eichelmaus X, 369.

Eisen. Mischungsverhältnisse der Eisenoxyde, Schwefel-Eisen und Eisensalze von *Berzelius* VII, 296, des Schwefel-Eisens von *Vauquelin* IX, 435. — Untersuchungen über die Eisenoxyde von *Gay-Lussac* XII, 265; es giebt ihrer drei. — Wahre Natur der Eisenoxyde von *Berzelius* XII, 276; es giebt ihrer nur zwei, das schwarze ist eine Mischung aus den beiden andern. — Bildungsgesetz des Eisen-Hydrats von *Berzelius* (VIII, 230) X, 266; und des basischen schwefelsauren Eisens 293. — Einige merkwürdige Versuche über den Zustand des Eisens in den Mineralquellen zu Bath, von *Gibbes* XII, 347. —

Ueber den gelben Eisenocher, in chemischer, mineralogischer und metallurgischer Hinsicht, von *Hausmann* VIII, 1. Eigenschaften und Bestandtheile 3; es ist ein Eisenoxyd-Hydrat mit Eisenoxyd im Maximo 23; Verbindungen, in denen das Eisenoxyd-Hydrat in der Natur vorkömmt 29, Brauneisenstein, Thoneisenstein, Raseneisenstein. — Das Eisen-Hydrat als mineralogische Species betrachtet von *d'Aubuisson* 41. — Einige Bemerkungen über diesen Aufsatz von *Hausmann* 64. — Analysen mehrerer Arten von Eisenstein von *Berthier*: von des Arques 70, eines kugligen Thoneisensteins 81, eines blauen phosphorsauren Eisens 90, eines fasrigen, kohlensauren, pseudomorphischen Eisens 92.

Electricität, gewöhnliche. Vergleichende Versuche über die electrische Kraft der Cylinder-Maschinen und der Scheiben-Maschinen; und ein Mittel, ihr Ladungsvermögen electrischer Batterien zu vervierfachen, von *Cuthbertson* und *Singer* IX, 245. — Mindere Länge der negativen Funken, und Blasen von Spitzen auf gleiche Art beim Ein- und Ausströmen, von *Muncke* XI, 93. Ankündigung von De Luc's Analyse der Electrisirmaschine und der electrischen Säule XI, 194. 162. — Beschreibung eines Condensators und zugleich Duplicators der Electricität, nebst Versuchen, von *Wilson* XII, 376.

Electricität, galvanische, oder Galvanismus. Neuer und grosser Wilkinson'scher trogartiger Becher-Apparat der Royal-Institution von 2000 Plattenpaaren VII, 50. Anm. Einwirkung mächtiger Apparate auf Tellurium 49, auf Arsenik 55. — Untersuchungen über die electrische Säule, veranlasst durch die grosse electrische Batterie, welche der Kaiser der polytechnischen Schule geschenkt hat,

von *Gay-Luſſac* und *Thenard* VIII, 121. Beſchreibung dieſes *Zellen-Apparats* aus 600 Paar viereckiger Zink-Kupferplatten von 11 Zoll Seite 121, und der kleinplattigen Apparate von 1500 und von 22 Plattenpaaren von 6¼ Quadratzoll Fläche 127. Verſuche über die Urſachen, von welchen die Veränderungen in der Kraft der Säule abhängen 130; Art, die chemiſche Kraft der Säule zu meſſen 131; Salz der Säure in den Zellen beigemiſcht, erhöht die Kraft 135; ſie iſt der Stärke der Säure in den Zellen proportional 136; Verhältniſs der Leitungsfähigkeit 138; Vergröſserung durch Salz 139; wie nimmt das Leitungsvermögen des Waſſers durch Auflöſung von gröſsern Mengen Salz darin zu 139; wie nehmen die Wirkungen der Säule mit der Zahl und mit der Oberfläche der Plattenpaare zu 144. Vergleichung der chemiſchen Wirkungen und der electriſchen Spannungen 149. Wirkungen der groſsen Batterie: Schlag 155, Funken 157, Zerſetzung der Alkalien 157. — Ueber das farbige Licht, womit Silber durch Electricität verbrennt, von *Singer* 336. — Vom Nutzen des Galvanismus, und vollſtändige Reduction des Hornſilbers durch die einfache Kette, von *Fiſcher* XII. 90. 230. Auffindung ſehr kleiner Mengen Arſenik durch ſie 92. — Ueber die Unſtatthaftigkeit des *electriſchen Telegraphen* für weite Fernen von *Prätorius* IX, 116; und Bemerkungen über dieſen Aufſatz von *Sömmering* 478.

Einfluſs von Electricität und Magnetismus auf die Sinnpflanze von *Renard* IX, 114. — Verſuche über den Einfluſs der Electricität auf die Staubfäden der *Berberis vulgaris* von *Naſſe* XI, 392, und Beweis dieſes von mehreren geläugneten Einfluſſes. — An-

wendung ſeiner Unterſuchungen über die Modification der Cohäſion durch galvaniſch-veränderte Verwandtſchaft, auf die Contraction der Muskeln, zur Erforſchung der Bedingung und der Geſetze derſelben von *Erman* X, 1. Volum-Veränderungen des Muskels durch galvaniſche Reizung 13, Zuſtand des Muskels während des Geſchloſſenſeyns der Kette 16, Senſation, wenn ſich das Ohr in dem Kreiſe der Säule befindet 27. —. Verſuche über den Einfluſs der Electricität auf das Blut und auf den Athmungsproceſs von *Schübler* IX, 300. — Erweckung Winterſchlaf-haltender Murmelthiere durch Electricität, und Reiz der Volta'ſchen Säule X, 367.

Electriſche Natur der Körper, wie *Berzelius* ſie ſich denkt, und danach die Körper *poſitiv* oder *negativ* nennt VIII, 177. 189; und Einfluſs dieſer Anſichten auf die Chemie XII, 40. Weitere Ausführung dieſer electriſch-chemiſchen Anſichten, und Verſuch einer Nomenclatur der Chemie nach denſelben, von *Berzelius* XII, 37. Fernere Entwicklung ſeiner electriſch-chemiſchen Anſichten 282.

Electricität, atmoſphäriſche. Bemerkungen über einige meteorologiſche Erſcheinungen, zu deren genaueren Kenntniſs die electriſche Säule als Luft-Electroſcop führen kann, von *De Luc* XI, 162. Gewitterwolken, gewöhnliche irrige Meinung von ihnen, und Urſprung ihrer Electricität 163. Donner 164. Der tägliche Gang der atmoſphär. Electricität beweiſe, daſs während des Sonnenſcheins electriſche Flüſſigkeit gebildet werde 172, ſein Luft-Electroſcop 184, und ſeine electriſche Theorie der Meteorologie 185. 91.

Electricität, apocryphe und thieriſche IX, 111. Der Glaube, ein Zweig derſelben IX, 113. Siehe Pendel, Magnetismus.

Engleſield, ein einfaches und wohlfeiles Reiſe-Barometer, und Anweiſung, wie ein einzelner Beobachter zu verfahren hat, um damit Höhen leicht und genau zu meſſen VIII, 249.

Erdbeben, ſiehe Meteore.

Erman, Einige Bemerkungen über Muskular-Contraction X, 1. — Ueber einige theoretiſche Modificationen der Dalton'ſchen Hygrologie, und über die praktiſche Anwendbarkeit ſeiner Hygrometrie X, 389.

Esmark XI, 2.

Euchlorine, ſiehe Salzſäure.

Eudiometrie, über den Einfluſs der Dalton'ſchen Theorie auf ſie, von *Benzenberg* XII, 176. — Beſchreibung eines Apparats zur Analyſe der zuſammengeſetzten brennbaren Gasarten durch langſames Verbrennen, und Anwendung deſſelben auf das Gas aus Steinkohlen und das ölerzeugende Gas, von *Henry* XII, 359.

Extractivſtoff, ſiehe Chemie.

Eyerſchalen, Analyſe derſelben von *Vauquelin* XI, 208.

Eytelwein, Verſuch zur Ausmittelung eines allgemeinen Geſetzes für die Ausdehnung des Waſſers bei verſchiedenen Temperaturen, nach Gilpin's Verſuchen IX, 221.

F.

Fahren. *Wollaſton*, von den heilſamen Wirkungen des Reitens und des Fahrens X, 42.

Farben und Farbenlehre, ſiehe Licht.

Farbenſtoffe, ſiehe Blauholz und Indig.

Fernambukholz, Farbenſtoff deſſelben XII, 225.

Fernröhre, ſiehe Achromaticität.

Feuer, Protokoll der Unterſuchung der ewigen Feuer zu *Klein-Saros* in Siebenbürgen VII, 1; der

brennenden Mineralquelle von Fellò Bajoni 19. Ewiges Feuer zu Pietra Mala und bei Velleja 30. — Eine neue merkwürdige Erſcheinung von Feuer, von *Berzelius* XII, 294.

Fiorde XI, 19. 265. 323.

Fiſcher, über das leichteſte und ſicherſte Verfahren, das Hornſilber beinahe ohne allen Aufwand zu reduciren XII, 90. 230. Ueber ein merkwürdiges Vorkommen der Euchlorine 232.

Fledermaus X, 365.

Fletſcher, Beſchreibung des Atkin'ſchen Areometers, um das eigenthümliche Gewicht geiſtiger Flüſſigkeiten zu beſtimmen VIII, 432.

Fliegen. Wie viel Flügelſchläge macht ein Inſect beim Fliegen in einer Secunde X, 209. — Beſchreibung eines neuen flügelartigen Schiffsruders und einiger damit angeſtellten Verſuche, von *Zachariä* XII, 237.

Flintglas, ſiehe Glas.

Flügel, ſiehe Fliegen.

Formeln, Würdigung ihres Werthes bei einigen praktiſchen Dingen, beſonders bei der Verfertigung der Achromate, von *Benzenberg* VIII, 442.

Forſter, Wanderungszeit einiger Schwalbenarten X, 219.

Fourcroy VII, 94.

G.

Gas. Wägung verſchiedner Gasarten und der atmoſphäriſchen Luft, von *Sauſſure* XII, 353 f. von *Davy* IX, 37. — Entdeckung zweier neuen Gasarten, der *Euchlorine*, von *Hu. Davy*, und der Verbindung der Chlorine mit gasförmigem Kohlenſtoff-Oxyd, von *John Davy*, ſiehe Salzſäure. — Ana-

lyſe des ölerzeugenden Gas, und Beweis, daſs es das wahre Kohlen-Waſſerſtoffgas iſt, von *Sauſſure* XII, 349. — Beſchreibung eines Apparats zur Analyſe der zuſammengeſetzten brennbaren Gasarten durch langſames Verbrennen, und Anwendung deſſelben zu Verſuchen über das Gas aus Steinkohlen, von *Henry* 359. — Unterſuchung des brennbaren Gas, der ewigen Feuer in Siebenbürgen VII, 17. 29. — Dalton's Lehren von der Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten, kritiſch dargeſtellt von *Erman* X, 389. — Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Gasarten, ſiehe Akuſtik.

Gay-Luſſac, Bemerkung über eine Beziehung, in der die Oxydirung der Metalle und ihre Sättigungs-Capacität für die Säuren mit einander ſtehn, vorgeleſ. im Inſt. 5. Dec. 1808. VIII, 289. — Die Blauſäure, die flüchtigſte aller Flüſſigkeiten, und Verdünſtungskälte, welche ſie erregt, vorgeleſ. im Inſt. 4. Febr. 1811. X, 229. — Reſultate aus e. Abhandl. über die Verbindungen aus drei Beſtandtheilen 331. — Bemerkungen über das Niederſchlagen des Silbers durch Kupfer XI, 326; über die Einwirkung der Metalloxyde auf Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien 328. — Unterſuchungen über die Zerflieſsbarkeit der Körper, vorg. in d. Soc. d'Arc. 17. Mai 1812. XII, 169. — Unterſuchungen über die Eiſenoxyde, vorg. ebendaſ. 3. Nov. 1811. 265. — Ueber das Niederſchlagen der Metalle durch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas 272.

Gay-Luſſac und *Thenard*, Neues Verfahren, vegetabiliſche und thieriſche Körper chemiſch zu zerlegen, und Reſultate, zu welchen dieſe Analyſen geführt haben; vorgel. im Inſt. 15. Jan. 1810. VII, 401. — Unterſuchungen über die elektriſche Säule, veran-

laſst durch die groſse Volta'ſche Batterie, welche der Kaiſer der polytechniſchen Schule geſchenkt hat VIII, 121.

Gebläſe, Beſchreibung eines Gebläſes zum Löthrohre mit Hülfe des Waſſers VIII, 317. Verbeſſerung deſſelben, von *Wrede* IX, 347, von *Lüdicke* 483.

Gehirnſubſtanz, Analyſe derſelben, von *Vauquelin* XI, 355.

Gehörorgan, über das blindgeborner Thiere, von *Kuntzmann* XI, 384.

Gerboin, Kritik ſeines Werks über Pendelſchwingungen IX, 101.

Gerbſtoff, ſiehe Chemie.

Gordum, Schreiben an den Herausgeber, über ſeine Bemühungen um die Witterungskunde XI, 426.

Gergeliſi, der Zugo bei Klein-Saros VII, 1.

Gewitter, ſiehe Electricität, atmoſphäriſche.

Gibbes, einige merkwürdige Verſuche über den Zuſtand des Eiſens in den Mineralquellen zu Bath XII, 347.

Gilbert. Hiſtoriſch-kritiſche Unterſuchung über die feſten Miſchungs-Verhältniſſe in den chemiſchen Verbindungen, und über die Geſetze, welche man in ihnen in den neuſten Zeiten entdeckt hat IX, 361. (XII, 276.) — Eine Ankündigung und einige Worte an die Leſer der Annalen VII, 471. — Ueber die aſtrologiſche Meteorologie XI, 440. — Ueber das brennbare Weſen des ewigen Feuers im Zugo zu Klein-Saros in Siebenbürgen VII, 56. — Iſt der den Tantalit oder Columbit charakteriſirende Körper ein Metalloxyd oder eine Erde? VII, 105. — Bemerkungen über die chemiſchen Eigenſchaften des Lichtes IX, 287. 292. — Die neuſten Entdeckungen

über die Polariſirung und über die Farben des Lichtes X, 117. — Ueber den Bauchredner *Charles* und die menſchliche Stimme VIII, 110. — Vorſchläge für die deutſche chemiſche Nomenclatur IX, 87. XII, 37. 314. — Hiſtoriſche und theoretiſche Notizen über die Verwandlung der Stärke in Zucker XII, 123. — Erklärung von Simon und Fourcroy wahrgenommener Erſcheinungen beim Einwirken von oxygenirtſalzſaurem Gas auf Ammoniak XII, 235. — Dieſes kritiſche Regiſter zu Band 7. bis 12. der neuen Folge der Annalen.

Glas. Abhandlung über die Verfertigung des Flintglaſes, von *d'Artigues*, und Bericht über das von ihm in Frankreich verfertigte Flintglas, von *Biot* VII, 365. 377, und deſſen Tauglichkeit zu farbenloſen Fernröhren 398.

Gletſcher in Norwegen, nach *von Buch* und *Wahlenberg* IX, 23, auf Folge Fonden 14, auf Juſtedals Eisbergen und Fortrücken derſelben 22, auf Jöckulsfieldt 27, auf dem Kiölengebirge 40. Lappländiſche 250.

Göthe, von, VII, 135; IX, 220; X, 103.

Goldſchmidt, Opticus, Verſtümmlung und tödtliche Verwundung deſſelben durch Knallſilber VII, 64.

Goniometer, Beſchreibung von *Wollaſton's* Reflexions-Goniometer VII, 357. *Malus* und *Cauchoix's* Goniometer 389.

Gough, John, Thatſachen und Bemerkungen zur Erklärung des Bauchredens, mit Zuſätzen von Gilbert VIII, 95.

Grindel VII, 116.

Gronau, die Witterung des Jahres 1811. XI, 99.

Gruithuiſen IX, 114.

Gummi, aus Stärke XII, 127. Kein wahres 143. — Ob der Pflanzenschleim mit dem Gummi einerlei Körper ist, oder nicht, von *Vauquelin* 140; er ist Gummi mit Mucus verbunden 143. — Vergleichende Versuche über die aus Gummi und aus Milchzucker verfertigte Schleimsäure, von *Laugier* XII, 228.

H.

Harnsteine, Analyse mehrerer, von *Stromeyer* VIII, 468.

Hausmann, Reise durch Skandinavien VII, 479. — Ueber den gelben Eisenocher, in chemischer, mineralogischer und metallurgischer Hinsicht VIII, 1. — Einige Bemerkungen über d'Aubuisson's Abhandlung über das Eisen-Hydrat 64. — Nachrichten von dem Erxlebner Meteorsteine X, 450.

Hauy, Beschreibung eines unweit Orleans d. 23. Nov. 1810 herabgefallenen Meteorsteins X, 83. — Ueber den Chrysoberyll aus Connecticut und über die äusseren Charaktere der Mineralien XI, 33.

Heinrich, Indigo-Bereitung aus Waid, frei ausgez. von Gilbert XII, 328.

Hematine, siehe Blauholz.

Henry, Vergleichende Untersuchungen über das englische und das ausländische Kochsalz VII, 131. — Beschreibung eines Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brennbaren Gasarten durch langsames Verbrennen, und Anwendung desselben zu Versuchen über das Gas aus Steinkohlen XII, 259.

Hayfisch X, 218. *Blainville* von dem grösten Hayfisch; *Squalus maximus* XI, 195.

Höhen. Bestimmung einiger Höhen Graubündtner Berge und Pässe, von *L. von Buch* XI, 48. — Vieler Bergspitzen und Pässe in Norwegen und Lapp-

land, von *demſ.* XI, 1, und von *Wahlenberg* XI, 247.

Höhenmeſſen mit dem Barometer. *De Luc's* Arbeiten XI, 179. — Ein einfaches und wohlfeiles Reiſe-Barometer, und Anweiſung, wie ein einzelner Beobachter zu verfahren hat, um damit Höhen leicht und genau zu meſſen, von *Engleſield* VIII, 249. — Hülfstafel für das Höhenmeſſen mit dem Barometer nach neufranzöſiſchem Maafse (von *D'Aubuiſſon*) VIII, 271. IX, 123. — Tragbare hypſometriſche Tafeln für Berechnungen von Höhen, nach der barometriſchen Formel des Hrn. La Place, von *Oltmanns* VIII, 278. — Verſuch, die Tafeln des Hrn. von Lindenau zum Höhenmeſſen mit dem Barometer auf wenigen Blättern darzuſtellen, von *Horner* IX, 468. — Verſchiedene Bemerkungen, welche ſich auf das Höhenmeſſen mit dem Barometer beziehn, von *Benzenberg* IX, 451. *Sauſſure's* Meſſung des Montblanc berichtigt 453; *D'Aubuiſſon's* Meſſung des Monte Gregorio 455, von *Villefoſſe's* auf dem Harze 458. 465; Vergleichung der Tafeln 459; Fehler von De Luc's Vorſchrift 467. — Ueber den Einfluſs der Dalton'ſchen Theorie von der Beſchaffenheit der Atmoſphäre auf das Höhenmeſſen mit dem Barometer von *Benzenberg* XII, 162. — Ueber die Correction für die Wärme der Luft, beim Höhenmeſſen mit dem Barometer, von *Benzenberg* XII, 191.

Home, von dem gröſsten Hayfiſche XI, 195; Organiſation der Wirbelſäule in Fiſchen und andern Thieren 202.

Hörchrohr, ſiehe Akuſtik.

Horner, Verſuch, die Tafeln des Hrn. von Lindenau zum Höhenmeſſen mit dem Barometer auf wenigen

Blättern darzuſtellen IX, 468. — Bemerkungen über vulkaniſche Ausbrüche im atlantiſchen Meere XII, 405. 412.

Howard, Edw., Verſuche mit Knall-Queckſilber VII, 75.

Howard, Luke, Beobachtungen über den Regen und die Regenmeſſer XI, 417.

Humboldt, Alex. von, Notizen aus Briefen von ihm VII, 114.

Hydroſtatik, ſiehe Alkohol und Schwimmen.

Hygrologie und Hygrometrie. De Luc's Erzählung ſeiner und Sauſſure's Bemühungen um ſie XI, 182, und um die Theorie des Regens 166. Ueber einige theoretiſche Modificationen der *Dalton*'ſchen Hygrologie, und über die praktiſche Anwendbarkeit ſeiner Hygrometrie, von *Erman* X, 389. Dalton's Lehre vom Verhalten gemiſchter elaſtiſcher Flüſſigkeiten, und wie er ſie gegen die Einwürfe zu halten geſucht hat 395; *Dalton's* Hygrometrie 410; Reſultate von eignen Verſuchen zur Prüfung derſelben 415. — Unterſuchungen über die Zerfließbarkeit der Körper, von *Gay-Luſſac* XII, 117, und Ankündigung einer Arbeit über die Hygrometrie 128.

I.

Jacquin, Freyherr von VII, 1.

Iod X, 364.

Imponderabilien, nach *Berzelius* XII, 39.

Indig. Chemiſche Zerlegung des Indigs von Guatimala und der Waid- und der Indig-Pflanze, von *Chevreul* XII, 315. Indig iſt ein unmittelbarer Beſtandtheil der Pflanzen, und Charakter deſſelben 319. verdampfbar, kryſtalliſirbar, unlöslich in Alkohol, von Schwefel-Waſſerſtoff zu entfärben. — Aelteres

Analyse des verkäuflichen Waids 322, er enthält weifsen Indig im Minimo der Oxydirung 323. Indighaltende Pflanzen 324. Analyse der Indigpflanze 325. — Neue chemische Untersuchung des Waids und des extractiven Princips, welches er enthält, von *Chevreul* XI, 345. — Indighereitung auf Java XII, 323. — Indigo-Bereitung aus dem Waid, nach dem Dr. *Heinrich*, frei ausgezogen von *Gilbert* XII, 328; durch Extrahiren mittelst Wasser, und grofser Vorzug dieses Processes vor dem durch Gährung.

Insekten, siehe Fliegen.

Inseln, Beobachtungen neu entstehender, siehe Vulkane.

Irvine, Will., Bestimmung der latenten Wärme des Wallraths, gelben Wachses, Zinns, Wismuths, Bleies, Zinks und Schwefels VIII, 305.

Inländische Mineralien XII, 116.

Junonium, ein neues Metall XII, 115.

K.

Kali und Kalium, siehe Alkalien, und Metalle aus den Alkalien.

Kalk X, 254, siehe Metalle aus den Alkalien.

Kants metaphysische Anfangsgründe der Naturlehre X, 431.

Kieselerde X, 265. Reduction der Kieselerde und Darstellung mehrerer Varietäten von Silicium-Eisen, von *Stromeyer* VII, 335. VIII, 233. Versuche und Beobacht. über die Reduction der Kieselerde durch Kohle und Eisen, und chemische Analyse des kohlenstoffhaltigen Silicium-Eisens, von *Stromeyer* VIII, 321. (231.)

Kirby. Einige Versuche über das Tönen der Gasarten IX, 438.

Kurbel, siehe Menſch.
Kuntzmann, über das Gehörorgan blind geborner Thiere XI, 384.
Kutſchenräder. Verſuche über die Vortheile der breiten Kutſchenräder, vom *Graf von Rumford* VIII, 331.

L.

Lachs. Wie kommt der Lachs beim Aufſteigen in den Flüſſen über Waſſerfälle fort, von *Carr* VII, 233.
Lampadius XII, 124.
Langsdorf, Bemerkungen über die Entſtehung einer neuen Inſel an der Nordweſtküſte Amerika's, genannt Unalaſca XII, 217.
Lappland, Einiges zur phyſikaliſchen Erdbeſchreibung von Lappland, von *Wahlenberg* XI, 332, ſiehe Norwegen.
Lavigier, Reſultate aus vergleichenden Verſuchen über die aus Gummi und Milchzucker bereitete Schleimſäure XII, 228.
Lavoiſier IX, 363.
Leslie, Verſuche über den Widerſtand der Luft in langen Röhren IX, 142.
Leuchten: Preisſchrift *Deſſaignes* über die verſchiedne Art der Phosphorescenz der Körper VII, 238. — Unterſuchungen über die Phosphorescenz der Körper, welche durch Compreſſion bewirkt wird, von *Deſſaignes* 239.
Licht: Anſicht der Theorie des Lichts, von *Soldner* IX, 231. — Ein Winkel- und Diſtanzmeſſer, mittelſt des doppelten Bildes des isländiſchen Kryſtalls, von *Rochon* X, 141. — Verſuche über das Zerſtreuungsvermögen verſchiedener Körper, von *Biot*

und *Cauchoix* VII, 399, und über die Achromaticität. Vergleiche Achromaticität, Goniometer, Leuchten, Optik.

Polarisirung des Lichts. Genauere Beschreibung der Versuche, in welchen das Licht durch Zurückwerfung von Körpern polarisirt wird, von *Malus*, in einem Briefe an Gilbert VII, 109. — Eine neue optische Erscheinung, die Polarisirung der Lichtstrahlen betreffend, von *Malus*, vorgel. im Inst. März 1811. VIII, 237; immer werden zugleich zwei Lichtstrahlen entgegengesetzt polarisirt, und diese nehmen verschiedene Wege; die von Arago entdeckte Polarisation bei den farbigen Ringen macht keine Ausnahme 243; Verfolg seiner Versuche 244. — *Biot* über die Diffection des Lichts durch auf einander folgende Zurückwerfungen und Brechungen 246. a. — Die neuesten Entdeckungen über die Polarisirung und über die Farben des Lichtes, zusammengestellt von *Gilbert* X, 117. Ueber die Erscheinungen, welche die Zurückwerfung und die Brechung des Lichts begleiten, von *Malus*, vorgelef. 7. Mai 1811. 119; Vollendung der Theorie dieses neuen Zweigs der Optik, durch Zurückführung derselben auf eine kleine Zahl von Thatsachen, mittelst neuer Versuche. —; Ueber die Axe der Brechung der Krystalle und der organischen Körper von *Malus*, vorgel. 29. Aug. 1811. 231. — Ueber eine eigenthümliche Modification, welche die Lichtstrahlen beim Durchgehen durch gewisse durchsichtige Körper erleiden, und über einige andere neue optische Erscheinungen, von *Arago*, vorgel. 12. Aug. 1811. 145. Glimmerblättchen, durch dasselbe in dem polarisirten Lichte erzeugte *complementare Farben* 145, und Entpolarisirung 150; Marienglas

und Bergkryſtallplatten 151, Flintglasplatte 155. Erweiterung ſeiner im *Febr.* dem Inſtit. vorgel. Abh. über die gewöhnlichen *Farbenringe* auf dicken Platten 157; Ueberſicht 158.

Farben des Lichtes: Bericht eines franzöſiſchen Phyſikers *(Malus)* über Hrn. von Göthe's Werk zur Farbenlehre, frei übertragen von Gilbert X, 103. — Der farbige Rand eines durch ein biconvexes Glas entſtehenden Bildes unterſucht, mit Bezug auf Hrn. von Göthe's Werk zur Farbenlehre, von *Poſelger* VII, 135.

Ueber die Theorie des Lichts, nach dem Syſteme der wellenförmigen Schwingungen, von *Thomas Young* IX, 156, und Nachweiſungen von Stellen Newton's, welche ſie zu begünſtigen ſcheinen. Aether 157, Wellenſchläge deſſelben 159, Farben 162; Anziehung der Körper zum Aether 167; alle Wellenſchläge im Aether haben gleiche Geſchwindigkeit 168, und wie ſie ſich verbreiten 170: Zurückwerfung 179, Brechung 180; Combination zweier Wellenſchläge 182, 184, und darauf ſich gründendes neues *Geſetz für Farben-Erſcheinungen:* " *Farben* geſtreifter Flächen 186, dünner Platten 189, dicker Platten 194, ſchwarze Farbe und Farben durch Beugung 196; ſtrahlendes Licht 199. Ob die doppelte Brechung im isländiſchen Kryſtall, Mitchels Verſuch, und die Sonnen-Phosphore gegen das Schwingungsſyſtem ſind 199 f. — Nachricht von einigen Fällen einer bisher noch nicht beſchriebnen Entſtehung der Farben, von *Th. Young* IX, 206. Durch die vorige Theorie entdecktes *allgemeines Geſetz für farbige* Lichterſcheinungen, und Anwendung deſſelben auf die Farben von Fäden 207, von ungleich gefüllten Platten 211, auf die Farbenzerſtreuung bei der

Refraction 215. — Beſchreibung einer Vorrichtung, um mittelſt des Sonnen-Mikroſcops die Farben dünner Flächen darzuſtellen, von *Th. Young* IX, 255. — Verſuche und Berechnungen zur phyſikaliſchen Optik, von *Th. Young* IX, 262: Allgemeines aus Verſuchen bewieſenes Geſetz der Vermiſchung des Lichts 262, Grimaldi's büſchelförmige Streifen und Maaſse derſelben 265; Anwendung auf die Neben-Regenbogen 272; Schlufsfolge über die Natur des Lichts 277; Bemerkung über die Farben der Körper 280; Verſuche über die unſichtbaren Lichtſtrahlen *Ritter's* 282.

Anmerkung über Young's Theorie, von *Lüdicke*, dem Ueberſetzer derſelben IX, 284; ein Paar Erläuterungen und Bemerkungen zu Young's neuem Geſetze, von *Mollweide* 285; einige Notizen von *Gilbert*, die Farben dünner Platten (*Herſchel's* Verſuche über ſie), und die nicht-ſichtbaren Sonnenſtrahlen (*Wollaſton's* und *Böckmann's* Verſuche über ſie) betreffend 287.

Chemiſche Wirkungen des Lichts: Ueber gewiſſe chemiſche Wirkungen des Lichts, von *Wollaſton*, mit Bemerkk. von *Gilbert* 291; ſie ſind keine desoxygenirende, eher oxygenirende Wirkungen, durch Verſuche mit Guajac dargethan. Schwärzen des ſalzſauren Silbers.

Lindenau, von, IX, 468.

Luc, de, XI, 418. a. Bemerkungen über einige theorologiſche Erſcheinungen, zu deren genauteren Kenntniſs die electriſche Säule als Luft-Electroſcop führen kann XI, 162, und Erzählung von dem Gange ſeiner meteorologiſch-atmoſphäriſchen Arbeiten 179.

Lüderſſen XI, 114.

Lüdicke IX, 156. 206. 262. 284. Beſchreibung eines Gebläſes zum Löthrohre mit Hülfe des Waſſerdrucks VIII, 317. IX, 483. — Beſchreibung einer veränderten *Camera lucida* XII, 338.

Luftpumpe. Ueber Luftpumpen und Vorſchläge zur Verbeſſerung derſelben von *Munoke* XII, 387.

M.

Madiſon XII, 449.

Magneſia X, 256.

Magnetismus VIII, 231. *De Luc* XI, 292. Abweichung der Magnetnadel in Carlsruhe IX, 430. — Preisfrage über die magnetiſchen Abweichungen VII, 473; über die Theorie der Neigung und der Abweichung 474. — Menſchenmagnetismus IX, 109. — Der thieriſche Magnetismus XII, 415.

Malſtröm, der, nach *von Buch* XI, 321.

Malus VII, 114. Genauere Beſchreibung der Verſuche, in welchen das Licht durch Zurückwerfung von Körpern polariſirt wird, in e. Briefe an Gilbert VII, 109. — Eine neue optiſche Erſcheinung, die Polariſirung der Lichtſtrahlen betreffend, vorgel. d. 11. März 1811. VIII, 237. — Ueber die Erſcheinungen, welche die Brechung und die Zurückwerfung des Lichts begleiten, vorgel. d. 7. Mai 1811. X, 119. — Ueber die Axe der Brechung der Kryſtalle und der organiſchen Körper, vorgel. 29. Aug. 1811. 182. — Bericht über Hrn. *von Göthe's* Werk zur Farbenlehre X, 103.

Mangili X, 363.

Manometer, zwei neue von *Reichenberg* XII, 99.

Maſchine, eine ſehr wohlfeile, um Waſſer zu heben, von *Serjeant* VII, 354. *Reſener's* Syphon 356.

Mechanik, ſiehe Menſch.

Menſch. Reſultate verſchiedner Verſuche, angeſtellt um die Größe der Kraftanwendung eines Menſchen bei verſchiedenen Arten von Tagarbeit zu beſtimmen, von *Coulomb* X, 26; beim Steigen mit einer Laſt 53, beim Tragen auf horizontalem Wege 64, beim Fahren einer Laſt auf einer Schiebkarre 72, beim Schlagen oder Rammen 74, beim Arbeiten an einer Kurbel 77, beim Graben mit dem Spaten 79; Schwächung der Kraft in heißen Klimaten 82. — Vergrabung und Wiederausgrabung von Bergleuten zu Lüttich X, 345.

Merrick, ſiehe *Kerby*.

Metalle. Aufzählung nach ihrer electriſchen Natur von *Berzelius* XII, 47; Metalloxyde 54, Suboxyde 56, Superoxyde 61. — Ob die Metalloxyde ein feſtes Miſchungsverhältniß haben, von *Gilbert* IX, 376, ob die Schwefel-Metalle 381, ob die Metallſalze 391. — Miſchungsverhältniſſe, beſtimmt von *Berzelius*, der *Bley-Oxyde* und des *Schwefel-Bleys* VII, 254, 324, der *Kupferoxyde* und des *Schwefel-Kupfers* VII, 278, des *Schwefel-Eiſens* und der *Eiſenoxyde* 296. XII, 277; des *Schwefel-Silbers* und des *Silberoxyduls* VIII, 164; der *Arſenik*-Verbindungen 203. Miſchungsverhältniſſe der Eiſen-, Zinn- und Zinkoxyde von *Gay-Luſſac* XII, 265. — Entdeckung neuer Metalloxyde, Metallſäuren und Schwefel-Metalle von *Berzelius*. — Verſuche über die Menge von Schwefel, welche einige Metalle auf trocknem Wege verſchlucken können, von *Vauquelin* IX, 429. — Ueber die Verbindungen der gewöhnlichen Metalle mit Sauerſtoff und mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas von *Davy* IX, 70. — Bemerkungen über eine Beziehung, in der die Oxydirung der Metalle und ihre Sättigungs-Capacität für die

Säuren mit einander ſtehn, von *Gay-Luſſac* VIII, 289; letztere iſt der Menge des Sauerſtoffs proportional, den ſie enthalten. Bemerkungen über das Niederſchlagen des Silbers durch Kupfer, von *demſ.* XI, 396. Ueber die Schwefel- und Schwefel-Waſſerſtoff-Metalle VIII, 303; das Niederſchlagen der Metalle durch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas XII, 272, und die Einwirkung der Metalloxyde auf Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien, von *demſ.* XI, 328. — Beweis, daſs Tantalium und Columbium einerlei Körper ſind, von *Wollaſton* 98, Hatchett's Columbium enthält überdieſs Scheeliumſäure XII, 49. — Elektriſch-chemiſche Verſuche mit *Tellurium* und Telluxium-Waſſerſtoffgas von Davy VII, 48; und mit *Arſenik* 53. — Ein neues Metall *Junonium*, entdeckt von *Thomſon* zu Edinburg XII, 115. — Knallende Producte aus Metallen VII, 96. — Verſuche über die Wiederherſtellung des Silbers aus Hornſilber auf galvaniſchem Wege von *Fiſcher* XII, 90. 230. Siehe Eiſen, Knall-Queckſilber.

Metalle aus den feuerbeſtändigen Alkalien und aus den Erden. Neue electriſch-chemiſche Unterſuchungen, beſonders über ſie, und über einige Verbindungen, in die der Waſſerſtoff tritt, von *Humphry Davy, Bakerian Lect.* 16. Nov. 1809. VII, 34. 155. Neue Verſuche über die *Metalle aus den feuerbeſtänd. Alkalien* 135; Beweiſe, daſs ſie chemiſch-einfach und keine Hydrure ſind, und Berichtigung, von Gay-Luſſac's und Thenard's Verſuch mit Ammoniakgas; Berichtigungen Curaudau's und Ritter's 46; Tellurium- und Tellurium-Waſſerſtoffgas 48; Arſenik 55; Verbrennen von Kalium und Natronium in Sauerſtoffgas 57; Waſſergehalt des geglühten Kali und Natron 59.

Einwirkung des Kalium auf Stickgas 169. Ueber die *Metalle der Erden* 186, ihre Sauerſtoffmenge 192. — Analyſe der Alkalien, Darſtellung ihrer Metalle und Beſtimmung ihres Sauerſtoffgehalts, von *Berzelius* VII, 415; Kali 416, Natron 433, Ammoniak 438 VIII, 176), Kalk 451, Baryt 457; Berichtigungen VIII, 169 f. — Reduction der Kieſelerde und Darſtellung mehrerer Varietäten von Silicium-Eiſen von *Stromeyer* VII, 335. VIII, 233. 321 (231). — Zerſetzung der Alkalien und alkal. Erden durch den groſsen electr. Zellen-Apparat, von *Gay-Luſſac* und *Thenard* VIII, 157. — Ueber die Verbindungen des oxygenirt-ſalzſauren Gas und des Sauerſtoffs mit den *Metallen aus den feuerbeſt. Alkalien* und den *alkaliſchen Erden* von *Davy*, vorgel. 15. Nov. 1810. IX, 44. Verbrennen von *Kalium* und *Natronium* in oxyg. ſalzſ. Gas 44, in Sauerſtoffgas 46; Kalium- und Natronium-Oxyde *im Maximo* 47; *im Minimo*, oder die reinen Alkalien, und ihre Eigenſchaften 51; ihre Hydrate 55; dieſe Metalle ſind keine Hydrure 57; Gröſse ihrer Verwandtſchaft zum oxyg. ſalzſ. Gas und zum Sauerſtoff 58, dem Kalium 59, dem Natronium 62; überoxygenirt-ſalzſ. Kali 64. Verbindungen des oxyg. ſalzſ. Gas und des Sauerſtoffs mit den *Metallen aus den Alkalien* 66.

Metalloide nach *Berzelius* XII, 45.

Meteore. Einige Zeitungs-Nachrichten von dem Sturme und dem Erdbeben in der Nacht vom 25ſten auf den 26. Decbr. 1810. VII, 226; mit einer ſonderbar beſchriebenen feurigen Erſcheinung 229. — Zeitungs-Nachrichten über die Erdbeben, welche man ſeit 1 Jahre in und längs dem ſächſiſchen Gebirge geſpürt hat XI, 459. — Heftige Stürme, Wir-

Abelwind und merkwürdige Gewitter im J. 1811 XI, 409. — Gewitterwolken und Regen XI, 31; siehe Meteorologie. — Ein Hof um den Mond beobachtet von *Münckle* XII, 403. — Ueber das Nordlicht und über das Knistern bei demselben, von *Parrot* VII, 340. Nordlichte in Lappland, nach *von Buch* XI, 322. — Beobachtung einer glänzenden Sternschnuppe am Jan. 1811, und Aufforderung an Astronomen von *Brandes* VII, 351. — Einige Nachrichten von einer Feuerkugel, die man am 15. Mai 1811 an mehreren Orten im östlichen Frankreich beobachtet hat XI, 455, zu Genf, Clamecy und Paris. Berechnung derselben von *Brandes* XII, 215. — Wasserhosen XII, 407. Siehe Meteorsteine, Vulkane.

Meteorologie XI, 114. Schreiben des Hrn. *C. D. Gerdum* über seine Bemühungen um die Witterungskunde, an den Prof. Gilbert XI, 426; und ein neuer Planet, Typhon, den er durch das Barometer entdeckt zu haben glaubt 432. Einige Worte als Nachschrift von *Gilbert* 440. — Der Blutegel X, 216, und die Spinne, als Wetterverkündiger 214. — Allgemeine Resultate aus den zu Carlsruhe angestellten Witterungs-Beobachtungen von dem J. 1810, und deren Vergleichung mit denen von andern Jahren, von *Böckmann* VII, 442; — von dem J. 1811. XI, 78, und Erinnerung an den Cometen. — Die Witterung des Jahrs 1811, von *Gronau*, ausgezeichnet durch Wärme und viele Gewitter 99. — Ueber die merkwürdige Temperatur des Sommers und Herbstes 1811 von *Mathieu de Dombasle* 88, auf welche der Comet Einfluss gehabt haben könnte 91. — Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland, von *v. Buch* XI, 309; Torneo 309, Tromsoe 310,

das Innere der Fiorde und Kornbau daſelbſt 312, Altengaard 314, Hammerfeſt und Erfahrung der Natur unter immenwährendem Nebel an dem Ausgange der Fiorde 316. 31; Magerö, furchtbare Stürme daſelbſt, Gewitter, gröſste Kälte 318; Gewitter auf dem Altensfiord 320, und Hagel 321. — Gang der Jahrszeiten in Lappland nach *Wahlenberg* XI, 280. — Vergl. Klima und Temperatur.

Graphiſche Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs zu London, zu Paris und zu Genf, von *J. P. Pictet* XI, 74. — Bemerkungen über einige meteorologiſche Erſcheinungen, zu deren genauern Kenntniſs die electriſche Säule als Luft-Electroſcop führen kann, von *De Luc* XI, 162. Gewitterwolken 163. Regen, Zuſtand unſrer Kenntniſſe von demſelben 166; die bisherige Erklärung iſt unhaltbar 174. Erzählung von des Verf. meteorologiſchen Arbeiten 179, ſeine electriſche Theorie der Meteorologie, und ſein Luft-Electroſcop 185. 91. Beobachtungen über den Regen und über die Regenmeſſer von *L. Howard* XI, 417, zur Erklärung der Verſchiedenheit der Regenmenge nach Verſchiedenheit der Höhen. — Beobachtungen hierüber, angeſtellt zu Liancourt 424.

Meteorſteine. Wirkung plötzlicher Hitze auf ſie X, 97. Vollſtändige und Muſter-Analyſen von *Vauquelin* 83; von *Stromeyer* XII, 405; von *Warden* 210.

Ausſagen von Hindus über den Steinregen bei *Benares* den 20. Decbr. 1799, vom Lord *Valentia* XII, 453.

Analyſe eines *Connecticuter Meteorſteins*, herabgefallen bei Weſton am 4. Dec. 1807, von *Warden* XII, 210.

Mollweide, einige Zusätze zu Young's neuem Gesetze der Entstehung von Farben IX, 291; zu Delambre's Notiz von Ptolemäus Optik X, 460.

Molybdänsäure VIII, 216.

Montgolfier. Beschreibung seines ökonomischen Verfahrens, zu verdunsten ohne Feuer VII, 117.

Mucus XI, 201.

Munche, merkwürdiger electrischer Versuch XI, 93. Einige Bemerkungen über physikalische Gegenstände XII, 387.

Murmelthier, Winterschlaf derselben X, 351.

Murray, Beweise, dass das oxygenirt-salzsaure Gas Sauerstoff enthält IX, 83.

Muskeln. Einige Bemerkungen über Muskular-Contraction von *Erman* X, 1, Schwingungsartige Bewegungen im Innern des Muskels während einer fortgesetzten Contraction 18. — Ueber die Wirkungsart der Muskeln, von *Wollaston* 31; Dauer der Muskelthätigkeit 32.

N.

Nasse, Versuche über den Einfluss der Electricität auf die Staubfäden der *Berberis vulgaris* XI, 392.

Natron und Natronium, siehe Alkalien und Metalle aus den Alkalien.

Naturphilosophie. *Gerboin's* organische Electricität IX, 101. *Spindler's* Princip des Menschenmagnetismus 107. Glaube ein Zweig des thierischen Magnetismus 113.

Neumann, der verwünschte Burggraf in Ellbogen in Böhmen, ein Meteorolith XII, 197.

Newton: von seiner Theorie des Lichts und der Farben XI, 156. X, 103.

Nomenclatur, chemiſche, Vorſchläge für die lateiniſche und die deutſche, ſiehe Chemie.

Norddicht, ſiehe Meteore.

Norwegen, langes und groſses Gebirge, Langfield, nach *v. Buch* XI, 5. Paſs von Fillefield darüber 6, Meereshöhe von Suletind 10, Aardahl 12; Folgefondens Meereshöhe und Gletſcher 13, Eisrde 14. 31, 265. Juſtedals Eisberge 21; Vegetation und Schneegränze um Altengaard in 70° Br. 24, Höhe von Akka-Solki 26; Gletſcher auf Jockulsfield 27. Nordcap 31. Kiölengebirge 37, und deſſen Eisberge 39. Höhe des Sulitelma 40. 50. 262. — Einiges zur phyſikal. Erdbeſchreibung von Lappland, von *Wahlenberg*, aus deſſen Flora von Lappland ausgezogen von Gilbert XI, 233. Seine vier Reiſen nach Lappland 234. Natürliche Eintheilung Lapplands nach der Vegetation 238. Lappländiſches Gebirge und deren Höhe und Gletſcher 247; Päſſe 261, und geognoſtiſche Verhältniſſe 264. Temperatur der Luft in Lappland 266, der Erde 277; Gang der Jahrszeiten 280; Klima Lapplands und vegetative Kraft deſſelben 271. Progreſſion der Pflanzen auf den Lappländiſchen Alpen 284, und Beſchaffenheit der Lappländiſchen Pflanzen 298. — Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland, von *v. Buch* 309. Der Malſtröm 323 und Saltenſtröm 324.

Nyulas, der Zugo bei Klein-Sards in Siebenbürgen, und deſſen ewiges Feuer VII, 1.

O.

Oehlerzeugendes Gas, ſiehe Kohlen-Waſſerſtoffgas.

Ottmanns tragbare hypſometriſche Tafeln, für Berechnungen von Höhen nach der barometriſchen Formel des Hrn. La Place VIII, 278.

Optik. Die Optik des *Ptolemäus*, verglichen mit der *Euclid's*, *Alhazen's* und *Vitellio's*, von *Delambre*, frei bearb. von Gilbert X, 371. Ptolemäus verlohren geglaubte Optik, nach einem nicht ganz vollſtändigen Exemplar einer lateiniſchen Ueberſezzung auf der Pariſer Bibl. ausgezogen, und mit den erwähnten verglichen. Sehen 376, Spiegel 380, Strahlenbrechung 382 und Ptolemäus Verſuche über ſie 382. — Einige Zuſätze und Berichtigungen zu dieſer Notiz von *Mollweide* 460. Vorſtellungen der Alten vom Sehen und von optiſchen Gegenſtänden 463. — Preisverzeichniß des optiſchen Inſtituts der HH. *Utzſchneider* und *Reichenbach* zu Benediktbeuern in Baiern VIII, 347. — Einfache und zuſammengeſetzte Mikroſcope von *Weickert* VIII, 345. Anzeige eines mit der *Camera lucida* verbundenen zuſammengeſetzten Mikroſcops, durch welches man ſehr leicht Gegenſtände ſtark vergröſsert abzeichnen kann, von *Weickert* XII, 110. — Beſchreibung einer veränderten *Camera lucida* von *Lüdicke* XII, 338. Siehe Achromaticität, Licht, Goniometer.

Osmazome XI, 352. 357. XII, 141.

P.

Papier, ſiehe Schrift.

Parrot Beſchreibung eines Calibrir-Inſtruments XI, 62.

Patrin, über das Nordlicht und über das Kniſtern bei demſelben VII, 340.

Peak, Bemerkungen über die Blutigel X, 215.

Pendel, ſiehe Uhren. — Ueber die Bewegungen ſogenannter Pendel, in Beziehung auf zwei der neuſten Schriften über dieſen Gegenſtand, von *Rozard* IX, 191.

Pflanzenkörper. Preisfrage über Reagentien für Pflanzenſtoffe VII, 474. — Anordnung der Pflanzenkörper nach *Genera* und *Species*, von *Wahlenberg* XII, 76. Vergleiche Butterhaum, Chemie und Vegetation.

Phosphor. Unterſuchungen über den Phosphor von *Davy*, vorgel. 19. Juli 1810, als berichtigender Zuſatz zu den früheren Vorleſungen IX, 33.

Phosphorescenz, ſiehe Leuchten.

Phosphorſäure, Geſetz ihrer Verbindungen mit den Baſen, dargethan von *Berzelius* VIII, 200.

Phyſik IX, 238.

Phyſiologie. Verſuche über den Einfluſs der Electricität auf das Blut und auf den Athmungsproceſs, von *Schübler* IX, 300. — Einige Bemerkungen über Muscular-Contraction von *Erman* X, 1. — Ueber die Wirkungsart der Muskeln, die Seekrankheit und die heilſamen Wirkungen des Fahrens, von *Wollaſton* 42. — Vergrabung und Wiederausgrabung von Bergleuten zu Lüttich 343. — Unterſuchungen über die Erſcheinungen und die Urſachen des Winterſchlafs einiger Säugthiere, von *Prunelle* X, 349; zweite Abhandlung XI, 361. *Mangili* und *Spallanzani* X, 363. — Organiſation der Wirbelſäule in Fiſchen und andern Thieren, nach *Home* und *Brande* XI, 202. — Ueber das Gehörorgan blind geborner Thiere von *Kuntzmann* 384.

Pictet, J. P., graphiſche Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs zu London, zu Paris und zu Genf XI, 74.

Pistor IX, 240.

Planet; ein angeblicher neuer Planet, Typhon, durch das Barometer entdeckt XI, 450. 443.

Polarität, Preisfrage über den Begriff VIII, 347. Siehe Licht.

Poſelger, der farbige Rand eines durch ein biconvexes Glas entſtehenden Bildes, unterſucht, mit Bezug auf Hrn. von Göthes Werk zur Farbenlehre, VII, 135.

Prätorius, tödtliche Verwundung des Optikus Goldſchmidt durch Knallſilber VII, 64. — Ueber die Unſtatthaftigkeit der electriſchen Telegraphen für weite Fernen IX, 116. — Beſchreibung eines Horchrohrs, das beſonders zum Kriegsgebrauch eingerichtet iſt 150.

Preisfragen und Preisertheilungen. Programm der königl. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Harlem auf das Jahr 1811, IX, 349, auf das Jahr 1812, XI, 212. — Preisertheilung der erſten Klaſſe des Inſtituts von Frankreich am 7. Jan. 1811, VII, 478, und Preisfragen auf d. J. 1813, VII, 116. — Preisfragen der Kopenhagner Geſellſch. d. Wiſſ. auf 1811, VII, 474; der mathematiſchen Klaſſe der Göttinger Societät auf d. Nov. 1812, VII, 473; der zweiten Teyler'ſchen Geſellſchaft zu Harlem auf 1811, VII, 477; der Berliner Akad. d. Wiſſ. auf 1813, VIII, 347.

Prouſt, ſeine Arbeiten über die chemiſchen Verbindungen, dargeſtellt und beurtheilt von Gilbert IX, 375.

Prunelle Unterſuchungen über die Erſcheinungen und die Urſachen des Winterſchlafs einiger Säugthiere, frei dargeſtellt von Gilbert. Erſte Abhandlung X, 349, zweite Abhandlung XI, 361.

Ptolemäus Optik, verglichen mit der Euclid's, Alhazen's und Vitellio's, von *Delambre* X, 271. 465.

Pulver. Wirkungen einer Explosion von Pulverfässern zu Eilenach, 1. Sept. 1810. VII, 70. Versuche *Cruikshank's* mit Pulver 92.

Q.

Quellen-Wärme, Beobachtungen über sie in Schweden, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klima's, von *Wahlenberg* XI, 113. Mägere und starkere Quellen 120. Temperatur der Quellen bei Upsala im J. 1816, und Folgerungen über den Gang der Veränderungen derselben 129; der Quellen im nördlichen Schweden 133; der Quellen im südlichen Schweden 155, und dass die unbeständigen Quellen die Differenz der Mittel-Temperatur der einzelnen Jahre oder Jahrszeiten angeben können 163; des Berliner Gesundbrunnens an der Panckow 160; Resultate 161.

Queckfilber, Zufälle durch 600 Zentner veranlasst, welche in den untersten Raum eines Schiffes gelaufen waren, von *Baird* X, 347. Siehe Kalk-Queckfilber.

R.

Räder, siehe Kutschenräder.

Regen, siehe Meteorologie.

Regenmesser, siehe ebendas.

Regenbogen IX, 272.

Reichenbach, Preiscourant seines optischen Instituts VIII, 347.

Rein XII, 235.

Renard, über die Bewegungen sogenannter Pendel, in Beziehung auf zwei der neusten Schriften über diesen Gegenstand IX, 101. Wirkungen der Electr. und des Magnetismus auf die Mimosa pudica 111.

Holtzberg, zwei neue Manometer XII, 99.
Reuss XII, 201.
Richter, ſeine ſtöchyometriſchen Arbeiten (VII, 250) dargeſtellt und beurtheilt von Gilbert IX, 394.
Ritter, berichtigt von Davy VII, 46.
Rochefoucauld, de la, Liancourt, Verſuche über die Regenmenge XI, 424 a.
Rochon, ein Winkel- und Diſtanzmeſſer, mittelſt des doppelten Bildes des isländiſchen Kryſtalls X, 141.
Roxburgh, Beſchreibung des oſtindiſchen Butterbaums und Vergleichung deſſelben mit andern Bäumen deſſelben Geſchlechts X, 334.
Ruder, Beſchreibung eines neuen flügelartigen Schiffsruders und einiger damit angeſtellten Verſuche, von *Zacharia* XII, 237.
Rumford, Graf von, Verſuche über die Vortheile der breiten Kutſchenräder VIII, 331.

S.

Salpetergas, Desoxygenirung durch Schwefel-Waſſerſtoffgas VII, 166.
Salpeterſäure, Verſuch, ihre Zuſammenſetzung aus ihrer Sättigungs-Capacität zu beſtimmen, von *Berzelius* X, 163. Baſiſche und überbaſiſche ſalpeterſaure Salze 176, die ſalpetrigſauren Salze 186. — Wahres Miſchungsverhältniſs der ſalpetrigen Säure XII, 200.
Salz, Vergleichende Unterſuchungen über das engliſche und das ausländiſche Kochſalz, von *Henry* VII, 131.
Salze, Berzelius, über ihr Kryſtallwaſſer X, 241; Geſetze für die Verbindung des Kryſtallwaſſers mit den Salzen 275; für die Bildung der baſiſchen Salze

289 (neutrale 296); für die Bildung der Doppelsalze 305. Gay-Lussac's Gesetz 331.

Salzsäure, oxygenirte Salzsäure und überoxygenirte Salzsäure, *Berzelius* Vorstellungen von ihnen VII, 217. 457, und Berechnungen über sie nach dem Gesetze der Neutralisirung der Basen VIII, 217; seine Analyse des salzsauren Silbers und Baryts VII, 285. VIII, 165. 168, Kupfers 290, Bleies 293. VIII, 166, Ammoniaks 444. VIII, 173. — Erste Nachricht von Davy's Abhandlungen über die *Chlorine* und die *Euchlorine* 227. — Die drei neusten Abhandlungen *Davy's*, welche seine Untersuchungen über die *Chlorine* und die *Euchlorine* enthalten, frei übersetzt von *Gilbert* IX, 1. A) Untersuchungen über die Natur und die Verbindungen des oxygenirt-salzsauren Gas und über die Bestandtheile der Salzsäure, vorg. 12. Juli 1810. 3. Enthält die erstere Sauerstoff? Libav's Geist 5, oxyg. salzs. Phosphor 6, Ammoniak 9, Wasserstoffgas 9; Wassergehalt der Salzsäure 11; oxyg. salzs. Verbindungen 11, überoxygen. salzs. Kali 17. Hypothese 21. Specif. Gewichte 25; Folgerungen 27. Oxyg. salzs. Ammoniak und theoretische Beziehungen 31. — B) Ueber einige der *Verbindungen* des oxygenirt-salzsauren Gas und des *Sauerstoffs* mit andern Körpern, und über die chemischen Beziehungen, worin diese Principe zu den verbrennlichen Körpern stehn, vorgel. d. 15. Nov. 1810. 43. Verbindungen mit dem Kalium und Natronium 44; mit den Metallen aus den alkalischen Erden 66; mit den gewöhnlichen Metallen 70. Allgemeine Schlussfolgen und Bemerkungen über die Natur und die Eigenschaften des oxyg. salzs. Gas 78. Nomenclatur der oxygenirt-salzsauren Verbindungen 84. — C) Ueber eine neue

Verbindung, in welche oxygenirt-ſalzſaures Gas und Sauerſtoff mit einander treten, vorgel. d. 21. Febr. 1811. 90; Ueberoxygenirt-ſalzſaures Gas *(Euchlorine)*, ein in geringer Wärme detonirendes, durch ſchwache Salzſäure aus überoxyg. ſalzſ. Kali ausgetriebenes Gas.

Verſuche *Murray's* mit gasförmigem Kohlenſtoff-Oxyd, zum Beweiſe, daſs das oxygen. ſalzſ. Gas Sauerſtoff enthält, widerlegt von *Davy* IX, 84. Streitſchriften zwiſchen ihm und John Davy X, 221. Eine neue ſaure Gasart, entdeckt durch dieſe Verhandlungen, von *John Davy* X, 220, beſtehend aus gleichen Voluminibus gasförmigem Kohlenſtoff-Oxyd und oxygenirt-ſalzſaurem Gas, welche bis zur Hälfte ihres Raums verdichtet ſind. Eine Verbindung von Kohlenſäure mit waſſerfreier Salzſäure, nach Berzelius XII, 293.

Berzelius kritiſche Widerlegung der Gründe Davy's, daſs das oxygenirt-ſalzſaure Gas keinen Sauerſtoff enthalte X, 240, und Kritik ſeiner Lehre von der Chlorine und Euchlorine XII, 288. 296. — Bemerkungen über Davy's Hypotheſe über die Natur des oxygenirt-ſalzſauren Gas, von *Berthollet* XII, 299. Verbeſſerung der alten Hypotheſe nach den neuern Einſichten 301, und warum ſie vor der neuen Davy's den Vorzug verdiene; und Zurechtweiſung von *Citraudau's* Anmaſsungen. — Ueber ein merkwürdiges Vorkommen der Euchlorine, von *Fiſcher* XII, 232, beim Abdampfen der Salpeterſäure über gefälltes Hornſilber. — Ein deutſcher Naturforſcher hat zuerſt die Euchlorine wahrgenommen XII, 236, und Erklärung einiger von Simon und Fourcroy beobachteter Erſcheinungen, von *Gilbert*.

Sandelholz, rothes, Farbeſtoff deſſelben XII, 227.

Sarjeant, Beſchreibung einer ſehr wohlfeilen Maſchine um Waſſer zu heben VII, 354.

Sauerkleeſäure X, 250.

Sauerſtoff, ſiehe Chemie, Metalle und Metalle aus den Alkalien.

Sauſſure, Th. von, Analyſe des ölerzeugenden Gas, und Beweis, daſs es das wahre Kohlen-Waſſerſtoffgas iſt XII, 349.

Scheelium XII, 49.

Scheeliumſäure VIII, 216. XII, 59.

Schiffsruder, ſiehe Ruder.

Schleimſäure, ſiehe Gummi, Milchzucker.

Schneegränze. Ueber die Gränze des ewigen Schnees im Norden, von *L. von Buch* XI, 1. Sule-Tind auf Fillefield 10. Gletſcher auf Folge Fonden in Hardanger 14; Schneegränze in 61° Br. 20; Juſtedals Eisberge 21, und Fortſchreiten ihrer Gletſcher 22; Schneegränze in 70° Breite und Jöckulsfields Gletſcher 27; Abſtand der obern Baumgränzen von der Schneegränze 29; Schneegränze am Nordcap 32, am Kiölengebirge und deſſen Gletſcher 39. Reſultate 43. — Erd-Temperatur in ihrer Nähe 154. — Gletſcher in Lappland, nach Wahlenberg 259. — Höchſter Schnee in Norwegen 311 a.

Scholz VII, 1.

Schrift, Verſuche über unſichtbare Schrift, und die Urſachen, warum die Salze das Papier in der Hitze braun machen, von *Wagemann* VIII, 340.

Schübler, Verſuche über den Einfluſs der Electricität auf das Blut und den Athmungsproceſs IX, 300.

Schwalbe, Wanderungszeit einiger Schwalbenarten um London X, 219.
Schweden, siehe Klima, Norwegen, Quellen.
Schwefel, über seinen Wasserstoffgehalt VII, 327; eine wahrscheinliche dritte Oxydationsstufe 468. — Untersuchungen über den Schwefel, von *Davy*, Vorl. 12. Juli 1810, als ein berichtigender Zusatz zu den frühern Vorlesungen IX, 33. Siehe Metalle.
Schwefelsäure und schweflige Säure, Bestandtheile derselben, nach Berzelius VII, 220. 261. 331. Schwefelsaurer Baryt VII, 269. VIII, 169. Schwefelsaures Kupfer VII, 288, Eisen VII, 303, Blei 330.
Schwefel-Stickstoff, Nichtigkeit desselben in den Schwefelwassern VIII, 468.
Schwefelwasser, Analyse der Eilsener, von Stromeyer VIII, 468.
Schwefel-Wasserstoffgas, spec. Gewicht und Mischungsverhältniss, von *Davy* IX, 37. 38. Als eine Säure betrachtet, von *Berzelius* VII, 208. VIII, 174. Analyse desselben 461. Schwefel-Wasserstoff entfärbt den Indig und viele andre Pflanzenfarben XI, 327. XII, 225. Schwefel-Wasserstoff-Metalle, von *Gay-Lussac* VIII, 303; über das Niederschlagen der Metalle durch Schwefel-Wasserstoffgas, von *demf.* XII, 272, und Einwirkung der Metalloxyde auf Schwefel-Wasserstoff-Alkalien XI, 328, siehe Wasserstoff.
Schweitz. Vegetations-Gränzen in ihr XI, 46, Höhen mehrerer Graubündtner Berge und Pässe, von *v. Buch* 48.
Schwimmen. Wie kömmt der Lachs beim Ansteigen in den Flüssen über Wasserfälle fort, von *Carr* VII, 233. — Der Baadersche Wasserschlitten VIII, 234. — Ein Mittel, Schiffbrüchige zu retten, von

Cumberland X, 341. — *Zacharia*, vom Schwimmen im Waſſer und in der Luft XII, 237.

Schwingungen der Spiralfeder der Uhren und des Pendels, und Mittel, ſie völlig gleichzeitig zu machen, ſiehe Uhren.

Seekrankheit, *Wollaſton*, von der Seekrankheit IX, 57.

Shaldrake, Bereitung einer unauslöſchlichen Dinte VIII, 338.

Siebenbürgen, Beſchreibung und Unterſuchung der ewigen Feuer zu Klein-Saros VII, 1, der brennenden Mineral-Quellen von Felſö-Bajom 19. Andere Mineral-Quellen, Schwefel, Höhlen mit Gasquellen 1.

Silber, ſiehe Knall-Silber und Metalle.

Silicium-Eiſen, ſiehe Kieſelerde.

Simon XII, 235.

Singer, über das farbige Licht, womit Silber durch Electricität verbrennt VIII, 336. — Vergleichende Verſuche über die electriſche Kraft der Cylinder-Maſchinen und der Scheiben-Maſchinen; und ein Mittel, ihr Ladungsvermögen electr. Batterien zu vervierfachen IX, 245.

Sodalit, ſiehe Mineralogie.

Sömmering, Bemerkungen über Hrn. Prätorius Aufſatz über die Unthatthaftigkeit des electriſchen Telegraphen für weite Fernen IX, 478.

Soldner, Gedanken über die Theorie des Lichts, und von einer Arbeit aus der Integral-Rechnung IX, 231.

Spallanzani, wie viel Zutrauen ſeine Verſuche verdienen X, 363.

Spezifiſches Gewicht, ſiehe Alkohol.

Spindler IX, 107.

Spinne. Ueber das Spinnengewebe X, 211. Beobachtungen über die fliegende Spinne 212. Spinnen als Wetterverkündiger, und der fliegende Sommer 214.

Stärke, über die Verwandlung derſelben in Zucker, ſiehe Zucker.

Steine. Eine künſtliche Steinmaſſe, von *Curaudau* IX, 243.

Steinkohlen, Verſuche über das Gas aus Steinkohlen, von *Henry* XII, 359.

Steinregen, ſiehe Meteorſteine.

Sternſchnuppen. Beobachtung einer glänzenden Sternſchnuppe am 21. Jan. 1811, und Aufforderung an Aſtronomen und Naturforſcher, von *Brandes* VII, 351.

Stickſtoff, electriſch-chemiſche Unterſuchungen über ihn von *Davy* VII, 155; ob er aus Waſſerſtoff und Sauerſtoff, oder vielleicht aus Waſſer beſteht 156; Verſuche, ihn zu zerlegen 168. — Verſuche, den vermeinten Sauerſtoffgehalt deſſelben zu berechnen, von *Berzelius* 211. VIII, 184. Die Salpeterſäure und die ſalpeterſauren Salze, als Beweiſe, daſs der Stickſtoff nicht chemiſch einfach iſt, von *Berzelius* X, 162.

Stöchyometrie, beurtheilt von Gilbert IX, 394.

Stoſs, die Stoſsgeſetze harter Körper, aus der mechaniſchen Hauptgleichung erwieſen, von *Buſſe* X, 431.

Strahlenbrechung, ſiehe Licht, Optik, Atmoſphäre.

Strach, der fliegende Sommer X, 214.

Stromeyer. Reduction der Kieſelerde und Darſtellung mehrerer Varietäten von Silicium-Eiſen VII, 335. VIII, 233. Verſuche und Beobb. über die Reduction der Kieſelerde durch Kohlen und Eiſen, und chemi-

ſche Analyſe des kohlenſtoffhaltigen Silicium-Eiſens 321. — Analyſe der Rilsner Schwefelwaſſer, u. zweier Blaſenſteine VIII, 468. — Analyſe des ſogen. Konits vom Meiſsner XI, 336. VIII, 471. — Analyſe des zu Erxleben im Elb-Departement am 15. April 1812 herabgefallenen Meteorſteins XII, 105.

Stürme, ſiehe Meteore.

Suckow, Schreiben deſſelben VIII, 467.

Syrup, vortheilhaftes Verfahren, Pflanzen-Syrupe durch Verdunſten ohne Feuer zu bereiten, und den Saft der Weinbeere einzudicken, von *Montgolfier* VII, 127, ſiehe Zucker.

T.

Tellurium, ſiehe Metalle.

Temperaturen. Mittlere der Luft XI, 4, in Carlsruhe, nach Böckmann's Beobachtungen XI, 82. *Von Buch's* Beſtimmung derſelben in Hardanger XI, 17, am Nordkap, verglichen mit der zu Uleaborg 34; über Julin's Beobachtungen des Thermometers zu Uleaborg 43; mittlere Temperatur zu Upſala 45, berechnet aus 30jährigen Beobachtungen 272, und wahre Beobachtungs-Methode derſelben 273. — Temperatur der Luft in Lappland, nach *Wahlenberg* XI, 266, mittlere zu Umeo und Uleo 268, zu Enontekis 269. Mittlere Temperatur auf dem Hoſpiz am St. Gotthard 275.

Erd-Temperatur: Beobachtungen über Quellen-Wärme und Vegetation, zur Beſtimmung derſelben und des Klimas in Schweden, von *Wahlenberg* XI, 112. Erd-Temperatur bei Upſala und am Yngen-See 115; Einfluſs derſelben auf die Pflanzen 126; ſteht im Norden höher als die Mittel-Temperatur der Atmoſphäre 127. 146. — Temperatur der

Erde in Lappland 277. Sie entspricht der Vegetation und der productiven Kraft des Klima 279; graphische Darstellung 281.

Tertien-Pendeluhr VII, 225.

Thermometer, Wahlenberg's Graduirung desselben, zur Beobachtung der Erd-Temperatur XI, 117. — Einfluss des Gefäßes, worin der Siedegrad bestimmt wird, auf die Höhe desselben, in gläsernen um 1° höher als in metallenen XII, 120, siehe Temperatur.

Thiere. Wie der Lachs über Wasserfälle ansteigt VII, 233. — Einiges Neue von dem größten Hayfische, *Squalus maximus*, von *Blainville* XI, 195, und von der Organisation der Wirbelsäule in den Knorpelfischen und in andern Thieren, von *Home* XI, 202. — Einiges von Thieren aus englischen Zeitschriften, ausgezogen von *Gilbert* X, 209. Wie viel Flügelschläge macht ein Insect beim Fliegen in einer Secunde 209, das Spinnengewebe 211, die fliegende Spinne 212, die Spinnen als Wetterverkündiger 214. Ueber die Blutigel 215. Zwei Vorfälle im Ganges mit einem Krokodil und einem Hayfische 218. Wanderungszeit einiger Schwalbenarten um London 219. — *Prunelle*, Untersuchungen über den Winterschlaf einiger Säugthiere X, 349. XI, 361; Winter-Betäubung von Insecten, Amphibien und Fischen 350; Winterschlaf des Murmelthiers 351, des Igels 364, der Fledermäuse 365, des Bären 368, des Dachs 370. Uebersicht der Erscheinungen XI, 361, Versuch, sie zu erklären 365.

Thierischer Körper, siehe Chemie.

Thomson, Allonit IX, 127. Beschreibung und Analyse des Sodalit, eines Grönländischen neuen Minerals X, 98. — Ein neues Metall, Junonium XII, 115.

Thonerde X, 260.

Tillard, Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der Insel St. Michael, mit Zusätzen von *Horner* XII, 405.

Tralles, Untersuchungen über die specifischen Gewichte der Mischungen aus Alkohol und Wasser, und Tafeln für den Gebrauch und die Verfertigung der Alkoholometer VIII, 349.

U.

Uhren. Eine Methode, grosse und kleine Schwingungen der Unruhe einer Uhr vollkommen von gleicher Dauer zu machen, von *Young* XI, 339, durch Befestigung des Klöbchens auf eine die Spiralfeder berührende gerade Feder. — Mittel, die Ungleichheiten der Zeittheile zu vermindern, welche aus den Veränderungen der Schwingungsbogen des Pendels entstehn, von *Walker* XI, 342.

Unruhe, siehe Uhren.

V.

Vauquelin Analyse des unweit *Orleans* d. 23. Nov. 1810 herabgefallenen Meteorsteins, als eine Anleitung zu Zerlegungen dieser Art X, 83. — Versuche über die Menge von Schwefel, welche einige Metalle auf trocknem Wege verschlucken können IX, 429. — Analyse der Eyerschalen XI, 208. — Chemische Analyse der Gehirnsubstanz des Menschen und einiger Thiere 355. — Von dem Pflanzenschleime, und ob er mit dem Gummi einerlei Körper ist, oder nicht XII, 140.

Vegetation. Obere Gränzen der Vegetation, und wovon sie abhangen, nach v. *Buch* XI, 30) um Altengaard 25, und Abstand von der Schneegränze

28. Am Nordkap 32, nach Torneå in 66½ in der Schweiz 46. — Beobachtungen über Quellenwärme und Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klima von Schweden, von *Wahlenberg* XI, 113. Vegetations-Gränzen um Upsala und am Yngern-See 122. Einfluss der Erd-Wärme auf die Pflanzen 126; Einfluss des feuchten Bodens 128. 146. Beobachtungen über die Natur und Ausbreitung der Gewächse im nördlichen Schweden, um aus ihnen das Klima dieser Gegenden zu bestimmen 135. — Einiges zur physikalischen Endbeschreibung von Lappland; und über die Gesetze, nach welchen die Pflanzen verbreitet sind, von *Wahlenberg* XI, 232. Natürliche Eintheilung Lapplands nach der Vegetation 233. Der Begriff des Klima hat den der vegetativen Kraft mit in sich 280, und diese entspricht der Erd-Temperatur 279. 281. Progression der Pflanzen, wovon sie abhängt 281. Progression der Vegetation auf den Lappländischen Alpen um Enontekis 284. Vertheilung der Pflanzen in den Polarländern und Ursprung der Lappländischen 292. Beschaffenheit der Lappländischen Pflanzen 298.

Verdünstung. Beschreibung von *Montgolfier's* ökonomischem Verfahren zu verdunsten ohne Feuer, vorzüglich anwendbar auf Bereitung von Pflanzensyrup, von *Desormes* und *Clement* VII, 127; mittelst eines Centrifugal-Ventilators und einer Art von Gradiren im Kleinen. — Die Blausäure die flüchtigste aller Flüssigkeiten, und Verdünstungskälte, welche sie erregt, von *Gay-Lussac* X, 229.

Verwandtschaft X, 259.

Vieth Nachrichten von dem Erxleber Meteorsteine X, 456.

Vogel, über die Verwandlung der Stärke und andrer Körper in Zucker, frei dargestellt von Gilbert XII, 123. Resultate von Versuchen über den Milchsaft-ker 135.
Volta VII, 30.
Vulkane, Bemerkungen über die Entstehung einer neuen Insel an der Nordwestküste Amerika's unweit Unalaska, von *Langsdorf* XII, 217. — Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der azorischen Insel St. Michael, von *Tillard*, mit Zusätzen von *Horner* XII, 403. Eine ähnliche Erscheinung auf der Krusenstern'schen Reise 412.

W.

Wärme, Preisfrage über die specifische der Gasarten VII, 116. 479. Anerbieten, eine Preisfrage über die Wärmeleitung betreffend, von *Böckmann* 231. — Bestimmung der latenten Wärme des Wallraths, gelben Wachses, Zinns, Wismuths, Bleies, Zinks und Schwefels durch Versuche von *Will. Irvine* VIII, 305. — Siedegrade von Salzauflösungen XII, 189.
Thierische Wärme, siehe Winterschlaf.
Wagenmann, Versuche über unsichtbare Schrift und die Ursachen, warum die Salze das Papier in der Hitze braun machen VIII, 340.
Wahlenberg XI, 38. Beobachtungen über die Quellen-Wärme und die Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klima von Schweden XI, 113. — Einiges zur physikalischen Erdbeschreibung von Lappland, und über die Gesetze, nach welchen die Pflanzen verbreitet sind; ausgezogen aus dessen *Flora* von Lappland von *Gilbert* 233. — Anordnung der Pflanzenkörper nach Genera und Species XII, 76.
Waid, siehe Indig.

Walker, Mittel die Ungleichheiten der Zeittheile zu vermindern, welche aus den Veränderungen der Schwingungsbogen des Pendels entstehen XI, 342.

Warden chemiſche Analyſe eines der Weſtoner Meteorſteine XII, 210.

Waſſer. Deſtillation von Seinewaſſer von *Chevreul*, und groſse Schwierigkeit, ganz reines Waſſer zu erhalten XII, 222. — Verſuch zur Ausmittelung eines allgemeinen Geſetzes für die Ausdehnung des Waſſers bei verſchiedenen Temperaturen, nach *Gilpin's* Verſuchen, von *Eytelwein* IX, 221. — Electriſch-galvaniſche Verſuche mit Waſſer von *Davy* VII, 157, und mit dem Gefrieren 166. — *Berzelius* Verſuche über das Miſchungs-Verhältniſs des Waſſers VII, 461; Bemerkungen über das Kryſtallwaſſer der Salze X, 241; und Geſetze für die Verbindungen des Waſſers 246 (VII, 218) mit Säuren 246, mit Baſen 254, mit Salzen 275. — Unterſuchungen über die Zerflieſsbarkeit der Salzkörper von *Gay-Luſſac* XII, 117.

Waſſerhoſen XII, 407.

Waſſerſchlitten *Baader's* VIII, 234.

Waſſerſtoff; electriſch-chemiſche Unterſuchungen über einige Verbindungen, in die der Waſſerſtoff tritt VII, 34; Tellurium-Waſſerſtoff-Gas 48; Arſenik-Waſſerſtoffgas 53. Miſchungs-Verhältniſſe des Schwefel-, Arſenik-, und Phosphor-Waſſerſtoffgas 204. — Ueber den Sauerſtoffgehalt deſſelben von *Berzelius* VII, 208. VIII, 184. X, 174.

Weickert einfache und zuſammengeſetzte Mikroſcope für Botaniker und Entomologen VIII, 345. — Anzeige eines mit der Camera lucida verbundenen zuſammengeſetzten Mikroſcops XI, 161.

Weinige Gährung der Milch XII, 138, 139.

Weinsteinsäure X, 246.
Wellen XI, 322.
Wiedemann, von dem Erdaber Meteorsteine XI, 99.
Willbrand XI, 215.
Wilson, Beschreibung eines Condensators und zugleich Duplicators der Electricität, nebst Versuchen, von *Wilson* XII, 376.
Windfächer VII, 128.
Winterschlaf. Untersuchungen über die Erscheinungen des Winterschlafs einiger Säugthiere, von *Prunelle* X, 349. XI, 361. Mangili und Spallanzani X, 363. Uebersicht der Erscheinungen XI, 361; Versuch sie zu erklären 365.
Wirbelsäule, Organisation derselben in Fischen und andern Thieren, nach *Home* und *Brande* XI, 202.
Witterung, siehe Meteorologie.
Wollaston, Beweis, dass Columbium und Tantalium einerlei Körper sind VII, 98. — Ein Reflexions-Goniometer, beschrieben und abgebildet 357. — Ueber gewisse chemische Wirkungen des Lichts, mit einigen Bemerk. von Gilbert IX, 391. — Ueber die Wirkungsart der Muskeln, vorgel. in d. Lond. Soc. 1810. X, 31.
Woodhouse VII, 163.
Wrede, aus einem Briefe von ihm IX, 347.

Y.

Young, Charles, seine Methode, grofse und kleine Schwingungen der Unruhe einer Uhr vollkommen von gleicher Dauer zu machen XI, 339.
Young, Thomas, über die Theorie des Lichts, nach dem Systeme der wellenförmigen Schwingungen IX, 156. — Nachricht von einigen Fällen einer bisher noch nicht beschriebenen Entstehung der Farben

206. — Beſchreibung einer Vorrichtung, um mittelſt des Sonnenmikroſcops die Farben dünner Flächen darzuſtellen 255. — Verſuche und Berechnungen zur phyſikaliſchen Optik 262. Verſuche über die unſichtbaren Lichtſtrahlen Ritter's 282.

Z.

achariae, Beſchreibung eines neuen flügelartigen Schiffsruders, und einiger damit angeſtellten Verſuche XII, 237.
erflieſsbarkeit, ſiehe Hygrologie.
inn X, 272. Zinnauflöſung XII, 283.
ucker XII, 144. Hiſtoriſche Notiz von der Verwandlung der *Stärke* in Zucker durch Kochen mit ſchwefelſaurem Waſſer, und theoretiſche Fragen von *Gilbert* XII, 123. Verſuche über die Verwandlung fader Pflanzenſtoffe in Zucker, von *Vogel* 125; mit Stärke 125, der Zucker enthält immer Gummi 127; mit Kartoffelſtärke und Milchzucker 129.
ugo, der, bei *Klein Saros* in Siebenbürgen und deſſen ewiges Feuer, nach dem Berichte einer zur Unterſuchung deſſelben niedergeſetzten k. k. Commiſſion VII, 1.

Fig. 4.

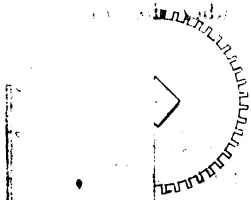
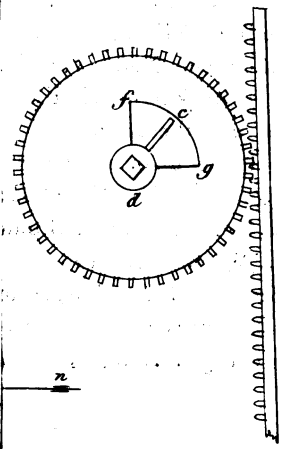
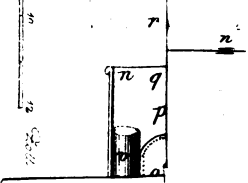
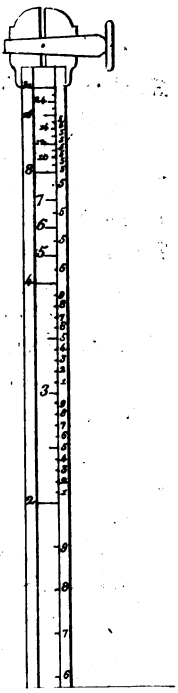


Fig. 2.







PHYSICS

530.
A61
V.4